



Sveriges
lantbruksuniversitet

Lovisa Stjernman Forsberg, Katarina Kyllmar och Stefan Andersson

Växtnäringsförluster i små jordbruksdominerade avrinningsområden 2008/2009

*Årsredovisning för miljöövervakningsprogrammet
Typområden på jordbruksmark*



Utloppspunkten för typområde O18 i november 2009. Foto: Lovisa Stjernman Forsberg

Ekohydrologi 118

**Institutionen för mark och miljö
Sveriges lantbruksuniversitet**

**Department of Soil and Environment
Swedish University of Agricultural Sciences**

Uppsala 2010

ISRN SLU-VV-EKOHYD-118-SE
ISSN 0347-9307

Innehåll

Sammanfattning	3
Inledning	3
Material och Metoder	4
Typområden	4
Vattenföring och nederbörd	4
Vattenprovtagning och vattenanalyser	4
Beräkningar	7
Källfördelning	7
Resultat och Diskussion	8
Grödfördelning	8
Nederbörd, avrinning och temperatur	9
Vattenkvalitet och transporter i bäckarna	10
Åkermarkens skattade bidrag till kväve- och fosfortransporter	25
Grundvatten	26
Referenser	33
Appendix	35

Sammanfattning

Typområden på jordbruksmark är ett mätprogram som undersöker förluster av kväve och fosfor från åkermark via vattendragen i ett antal små jordbruksdominerade avrinningsområden i olika delar av landet. Programmet ingår i den svenska miljöövervakningen på jordbruksmark med Naturvårdsverket som ansvarig myndighet. I denna rapport redovisas resultat för det agrohydrologiska året 2008/2009.

Under året har mätningar av kväve och fosfor pågått i 21 typområden. I rapporten redovisas för varje typområde bl.a. flödesvägda årsmedelhalter, transporter och avrinning. Väderleken redovisas översiktligt för olika delar av Sverige. Grödfördelning redovisas för nationellt undersökta typområden. För två typområden redovisas även resultat från s.k. synoptiska provtagningar. Provtagning har då skett på ett flertal platser uppströms ordinarie provpunkt, för att öka kännedomen om olika delavrinningsområdets inverkan på vattenkvaliteten i vattendraget.

Under det agrohydrologiska året 2008/2009 var årsnederbörden större än normalt i de flesta typområden. I samtliga områden var augusti den nederbördsrikaste månaden och april var den torraste månaden. I vissa områden resulterade riklig årsnederbörd i stor årsavrinning, men i de flesta områden var årsavrinningen lägre än långtidsmedel. Det beror troligen på att så mycket av nederbörden föll i augusti; en månad med hög evaporation och transpiration. I de flesta typområden var avrinningen störst i november och december.

Lägre kvävehalter än medel i kombination med måttlig avrinning gjorde att kvävetransporterna var betydligt mindre än medel i de flesta typområden. Endast i två typområden i södra Sverige (I28 och O17), samt i Västerbotten (AC1), var årstransporterna av kväve större än medel, till följd av större årsavrinning än normalt. De flödesvägda årsmedelhalterna av fosfor var bland de lägsta sedan undersökningarna startade i flera typområden i södra Sverige, vilket i kombination med måttlig avrinning orsakade ovanligt små fosfortransporter. Fosfortransporten var dock större än långtidsmedel i områden med relativt stor årsavrinning (I28 på Gotland, O17 i Västra Götaland, U8 i Västmanland, samt AC1 i Västerbotten).

Information och data från undersökningarna kan hämtas via www.slu.se/mark/dv.

Inledning

Inom svensk miljöövervakning bedrivs olika mätprogram för att belysa omfattningen av jordbrukets påverkan på yt- och grundvattenkvalitet (Naturvårdsverket, 2010). Inom ett av programmen; *Typområden på jordbruksmark*, undersöks kväve- och fosforförluster från åkermark till ytvatten i 21 små jordbruksdominerade avrinningsområden i olika delar av landet (figur 1). Syftet är att öka kunskapen om hur kvaliteten i det avrinnande vattnet kan variera med odling, jordart och klimat. Mätningar sker vid utloppspunkterna i typområdenas bäckfåror och i flera områden görs också årliga odlingsinventeringar. Genom information om vattenkvalitet och odlingsåtgärder ger programmet underlag för uppföljningen av de nationella åtgärdsprogram som har satts upp i jordbrukssektorn för att reducera växtnäringens förluster från åkermark.

Sedan år 2002 undersöks åtta av områdena inom ramen för den nationella miljöövervakningen, med SLU som ansvarig utförare. Dessa områden kallas för intensivtypområden, då de undersöks mer intensivt än övriga typområden, med bland annat grundvattenundersökningar och årliga odlingsinventeringar. I fyra av dessa undersöks även förekomsten av bekämpningsmedel i yt- och grundvatten. För typområden utanför det nationella programmet sker undersökningarna i ett regionalt program med länsstyrelserna som ansvariga för undersökningarna. För att underlätta jämförelser av resultat från de olika typområdena utförs undersökningarna enligt metodbeskrivningar upprättade av Naturvårdsverket (2010).

I denna rapport sammanställs resultat från undersökningarna utförda under det agrohydrologiska året 2008/2009. Områdenas namn och exakta läge redovisas inte för att säkerställa undersökningarnas kontinuitet, som är beroende av lantbrukarnas vilja att lämna uppgifter om sina odlingsåtgärder. Rapporten innefattar bl.a. årsnederbörd, årsavrinning, halter av kväve och fosfor i avrinnande vatten, samt ämnestransporter. För de åtta intensivtypområdena redovisas också odlingen, i form av grödfördelning.

Material och Metoder

Typområden

De flesta (16 st) av de 21 typområdena är lokaliserade i Götaland (figur 1). I Svealand finns tre av de undersökta områdena, medan nedre Norrland och övre Norrland representeras av ett område vardera. Typområdena skiljer i klimat, jordarter och odlingsinriktning. Ett av kriterierna när områdena valdes var att andelen åkermark skulle vara så stor som möjligt och helst utgöra minst 50 % av avrinningsområdets areal. Oftast är andelen åkermark störst i typområden i Skåne län och Hallands län (tabell 1). Andra kriterier var att de skulle vara lagom stora (ca 1000 ha) för att inventering av odlingsåtgärder skulle kunna genomföras med en rimlig insats, att de hade liten inverkan av punktkällor och att de hade lämpliga platser i bäckfåran för mätning av vattenföring. I några områden startades mätningarna med andra syften, men överfördes senare till programmet Typområden på jordbruksmark.

Odlingen på fälten i intensivtypområdena inventeras årligen genom intervjuer med lantbrukarna. I de regionalt undersökta typområdena inventeras odlingen mindre regelbundet. De olika typområdenas karaktärstik redovisas översiktligt i tabell 1.

Vattenföring och nederbörd

Mätstationer för vattenföringsbestämning är anlagda i de flesta av typområdenas bäckfåror. I flertalet typområden utgörs den bestämmande sektionen av ett triangulärt överfall (tabell 1). I andra är det en sektion med tröskel, en brotrumma eller liknande som bestämmer utseendet på mätsektionen. Vattennivån vid sektionerna registreras kontinuerligt i samtliga områden, antingen med flottör och mekanisk pegelskrivare eller med displacementskropp, lastcell och datalogger.

Vattenföringen (l/s som dygnsmedelvärde) beräknas utifrån timvärden av vattennivån, och med avbördningskurvor för de bestämmande sektionerna eller med ekvationer för de triangulära överfallen. För typområde X2 är flödet beräknat med modell (HBV-PULS) av SMHI för hela undersökningsperioden, eftersom resultat från mätningar i bäcken är osäkra.

Nederbörd mäts inte i typområdena. Istället används data från nederbördsstationer i närheten av respektive typområde (Appendix; tabell 2).

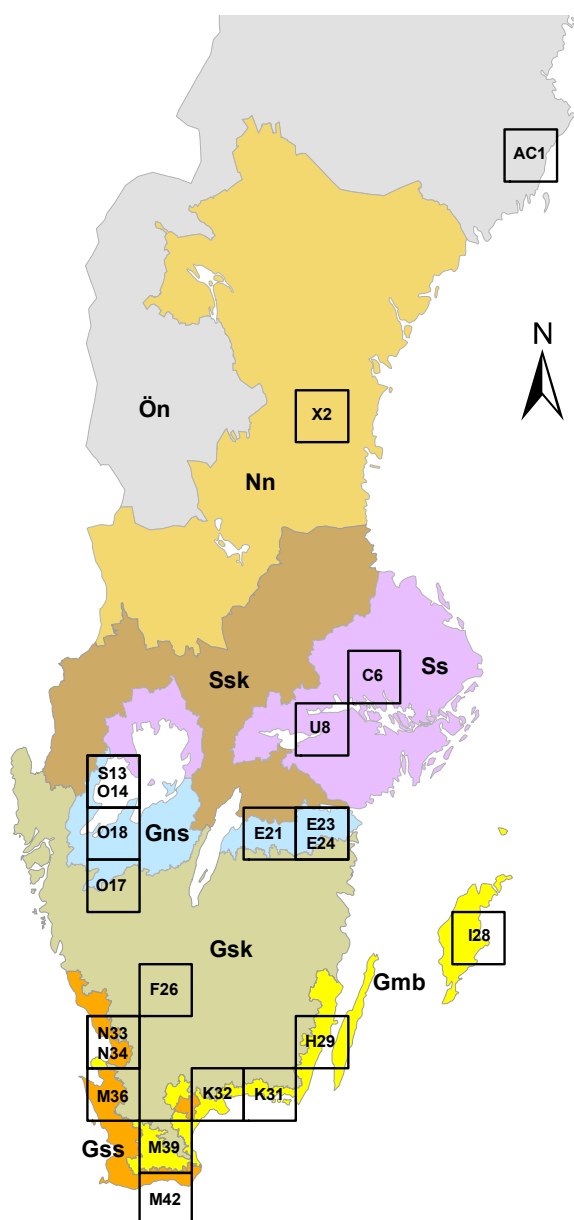
I typområde E24 har inte allt vatten passerat den bestämmande sektionen under de senaste åren, vilket medfört att vattenföringen varit underskattad. Vattenföringen för E24 har därför justerats, genom att arealsvikta vattenföringen från typområde E23 (arealen i E24 utgör 86 % av arealen i E23). Detta har gjorts för undersökningsperioden 1993/1994 - 2008/2009.

I typområde O17 har årsavrinningen varit orimligt hög i förhållande till årsnederbörden under de senaste två åren, vilket troligen beror på att en dämning har förekommit vid mätöverfallet.

Vattenprovtagning och vattenanalyser

Ytvatten

Ytvattenprover har tagits manuellt varannan vecka, förutom i de åtta intensivtypområdena där provtagning utfördes varje vecka mellan 2002 och 2006. Vattenprovtagning har däremot inte skett när flödet varit för lågt eller när vattendragen varit frusna. Provtagningsplatserna var i de flesta typområden placerade vid mätstationen för vattenföring och i några typområden uppströms mätstationen. Vid högflöde har extra provtagningar förekommit. I intensivtypområdena har även automatisk flödesproportionell provtagning av ytvatten skett sedan sommaren 2005 (sedan sommaren 2004 i fem av områdena). Ett flödesproportionellt samlingsprov (integrerat prov) har då tagits ut varannan vecka från en provtagningsbehållare som därefter tömts. Vid högflöde har provtagning skett oftare. Resultat från flödesproportionell provtagning redovisas separat.



Typområde	Län	Anm.
AC1	Västerbotten	
X2	Gävleborg	
C6	Uppsala	Nationellt
U8	Västmanland	
S13	Värmland	
O14	Västra Götaland	
O17	Västra Götaland	
O18	Västra Götaland	Nationellt
E21	Östergötland	Nationellt
E23	Östergötland	
E24	Östergötland	
F26	Jönköping	Nationellt
I28	Gotland	Nationellt
H29	Kalmar	
K31	Blekinge	
K32	Blekinge	
N33	Halland	
N34	Halland	Nationellt
M36	Skåne	Nationellt
M39	Skåne	
M42	Skåne	Nationellt

Produktionsområde SCB

Gss	Götalands södra slättbygder
Gsk	Götalands skogsbygder
Gmb	Götalands mellanbygder
Gns	Götalands norra slättbygder
Ssk	Svealands skogsbygder
Ss	Svealands slättbygder
Nn	Nedre Norrland
Ön	Övre Norrland

Figur 1. Typområden i Sverige 2008/2009 samt produktionsområden enligt SCBs indelning. Typområdenas exakta läge anges inte, istället anges inom vilket kartblad enligt Rikets Nät (50x50 km) de är lokaliserade.

Ett samlingsprov representerar det vatten som har passerat förbi provtagningsstationen mellan två tömningstillfällen. Manuell och flödesproportionell provtagning sker parallellt tills vidare.

Analysmetoder och analyserade variabler (pH, konduktivitet, totalkväve, nitrat + nitritkväve, ammoniumkväve, totalfosfor, fosfatfosfor, partikulärt bunden fosfor, suspenderat material och totalt organiskt kol) utförs enligt metodbeskrivningarna upprättade av Naturvårdsverket (2010). Ett flertal ackrediterade laboratorier har anlitats för analyserna. För det agrohydrologiska året 2008/2009 utfördes analyser för intensivtypområden och för sju regionala typområden av vattenlaboratorium vid SLU, Institutionen för mark och miljö. För fyra typområden (N33, O17, X2 och AC1) analyserades vattenproverna inom analyskoncernen ALcontrol laboratories och för två typområden (U8 och H29) vid Analycen respektive Eurofins AB/Analycen.

Tabell 1. Typområden 2008/2009 (grupperade efter SCB:s produktionsområden)

Typområde	Län ¹	Start	Areal (ha)	Åker- mark (%)	Betes- mark (%)	Djur- täthet ² (DE ha ⁻¹)	Enskilda avlopp ³ (pers km ⁻²)	Dominerande jordart	Flödes- mätn. ⁴ (2008)
<i>Götalands södra slättbygder (Gss)</i>									
Skåne M42 ^a	M	1992	822	93	0	0.1	10 ^c	moränlera	T.v/d
Skåne M36	M	1988	786	84	3	0.6	37	styv lera	T.p
Halland N33	N	1991	649	88	< 1	0.4	u.s.	mellanlera	T.p
Halland N34	N	1996	1393	86	2	0.4	19	sand, mo	Av.dl/d
<i>Götalands mellanbygder (Gmb)</i>									
Skåne M39	M	1983	679	82	< 1	0.5	17	moränlera	T.p
Blekinge K31	K	1993	769	26	2	1.2	11	mo, morän	T.p
Blekinge K32	K	1993	860	53	u.s.	0.5	17	mullhaltig mo	T.p
Kalmar H29	H	1995 ^b	719	80	u.s.	u.s.	u.s.	mo	T.p
Gotland I28	I	1989	472	81	3	0.2	11	moränlättilera	T.p
<i>Götalands skogsbygder (Gsk)</i>									
Jönköping F26	F	1993	169	75	2	1.0	33	sand	T.p
<i>Götalands norra slättbygder (Gns)</i>									
Västra Götaland O14	O	1993	1014	71	< 1	0.2	6	lättilera	T.p ^f
Västra Götaland O17	O	1988	967	56	3	0.1	9	mo	T.p
Västra Götaland O18	O	1988	828	91	0	< 0.1	8	mellanlera	T.p
Östergötland E21	E	1988	1632	90	< 1	0.2	9	lättilera	T.p
Östergötland E23	E	1988 ^c	744	53	10	0.6	7	mellanlera	T.p
Östergötland E24	E	1988	626	66	2	0.2	7	styv lera	T.p
<i>Svealands skogs- och slättbygder (Ssk och Ss)</i>									
Värmland S13	S	1993	3521	39	u.s.	0.6	6	lättilera	T.p
Västmanland U8	U	1993	574	57	2	u. s.	11	styv lera	T.p
Uppsala C6	C	1993	3306	58	1	0.1	10	mellanlera	T.p
<i>Norrland, nedre och övre (Nn och Nö)</i>									
Gävleborg X2	X	1993	900	60	u.s.	0.1	u.s.	lättilera	PULS
Västerbotten AC1	AC	1993 ^d	3279	16	u.s.	0.6	4	lättilera	Av.tr/d

¹ Länsnamn i appendix; tabell 1.

² Antal djurenheter per hektar åkermark.

³ Antal personer med enskilda avlopp.

⁴ Flödesmättningsmetoder:

T: triangulärt överfall

p: mekanisk flottörskrivarpegel

dl/d: displacementskropp, lastcell och datalogger

tr/d: tryckgivare och datalogger

v/d: velocitetsmätare och datalogger

Av: avbördningskurva

m: manuellt avläst pegel

PULS: beräkning med flödesmodell

^a Provtagning sker i tre punkter inom området.

^b Uppehåll i undersökningen mellan december 2000 och oktober 2003.

^c Uppehåll i undersökningen mellan juli 1995 och juni 2002.

^d Uppehåll i undersökningen mellan juli 2000 och juni 2005.

^e Avser ett avrinningsområde om 902 ha.

^f Manuell daglig observation av vattennivå t.o.m. september 2004.

u.s. Uppgift saknas

Synoptisk vattenprovtagning

För att öka kännedomen om olika delavrinningsområdets inverkan på vattenkvaliteten i vattendraget utfördes som ett specialprojekt s.k. synoptiska vattenprovtagningar i två intensivtypområden: C6 och N34. Vid synoptisk provtagning tas prover manuellt i ett flertal provpunkter uppströms ordinarie provpunkt (i huvudfåra, i biflöden och i dräneringssystem) under olika flödessituationer. I typområde N34 togs vattenprover i 14 provpunkter vid tre tillfällen mellan juni 2008 och mars 2009. I C6 togs vattenprover i 9 provpunkter vid sex tillfällen mellan mars 2007 och april 2009. Analyser av pH, konduktivitet, totalkväve, nitrat + nitritkväve, ammoniumkväve, totalfosfor, fosfatfosfor, partikulärt bunden fosfor, suspenderat material och totalt organiskt kol har utförts enligt metodbeskrivningarna upprättade av Naturvårdsverket (2010) vid laboratorium vid SLU, Institutionen för mark och miljö.

Grundvatten

Grundvatten har provtagits i de åtta intensivtypområdena sedan hösten 2002. I varje område finns cirka två lokaler med två grundvattenrör på varje plats. Lokalerna är placerade för att mäta inströmning till och utströmning från grundvattnet i respektive typområde. Rören har provtagits fyra gånger per år. Lodning av grundvattennivån har skett en gång per månad. Analysmetoder och analyserade variabler för grundvattnet (pH, konduktivitet, nitrat + nitritkväve, kalium, natrium, magnesium, kalcium och klorid och sulfatsvavel) följer metodbeskrivningarna upprättade av (Naturvårdsverket, 2010). Analyserna har utförts vid laboratorium vid SLU, Institutionen för mark och miljö.

Beräkningar

Transporter av kväve, fosfor, suspenderat material och totalt organiskt kol (TOC) har beräknats utifrån dygnsmedelvärden av vattenföring och av analyserade ämneskoncentrationer. Dygnskoncentrationer har tagits fram genom linjär interpolering mellan analyserade värden från manuell vattenprovtagning. För värden som ligger under respektive analysmetods detektionsgräns har halva värdet för detektionsgränsen använts vid interpoleringen. Dygnsvattenföringen har multiplicerats med dygnskoncentrationer till dygns-transporter, vilka sedan har summerats till månads- och årstransporter. Arealspecifik transport (kg/km^2) har beräknats genom att dela transporten med typområdets totala areal. Arealspecifik avrinning (mm) har beräknats på motsvarande sätt utifrån vattenföring.

Årsmedelhalt för variabler som har transportberäknats har tagits fram genom att dela årstransport med årsvattenföring. De variabler som inte har transportberäknats (pH, alkalinitet och konduktivitet), redovisas som aritmetiska medelhalter, d.v.s. medelvärden av de analyserade värdena. Långtidsmedelvärden (1996/1997-2007/2008) av halter redovisas som aritmetiska medelvärden av de beräknade årsmedelhalterna. Årsvärden avser agrohydrologiska år (1 juli – 30 juni).

Från analysvärden för flödesproportionella samlingsprover beräknades dygnskoncentrationer på ett annat sätt än för manuellt tagna prover. Dygnskoncentrationer togs fram genom att analyserade värden extrapolerades bakåt till timmen efter föregående uttag av vattenprov. Ett analysvärde gäller då för hela perioden mellan två provtagningstillfällen. Dygnstransporter beräknades därefter på samma sätt som för manuellt tagna vattenprover. För perioder då flödet var för lågt för att ge tillräcklig mängd vatten att analysera användes istället analysresultat från manuellt tagna vattenprover.

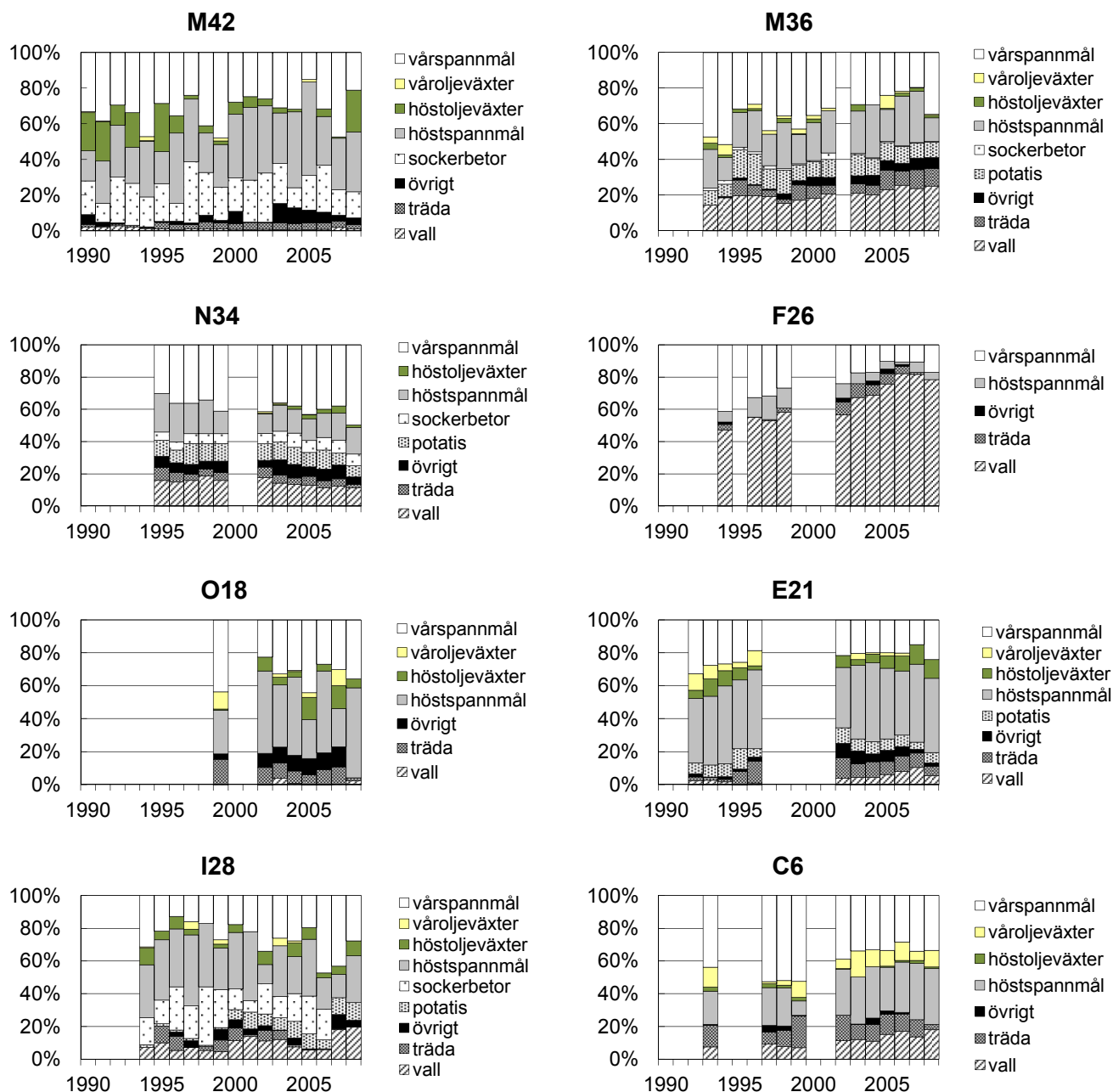
Källfördelning

Åkermarkens bidrag till den totala växtnäringstransporten har skattats genom att beräkna differensen mellan den totala transporten i områdets utlopp och det skattade bidraget från punktkällor och annan mark än åkermark. Värdena avser belastningen från åkermark vid utloppet från området efter eventuell inverkan av processer i vattendraget som exempelvis retention. Utbyte med grundvatten kan också förekomma mellan fält och provtagningsplats i bäck. Metod och beräkningsunderlag är närmare beskrivna av Carlsson et al. (2004).

Resultat och Diskussion

Grödfördelning

I sex av de åtta intensivtypområdena domineras åkermarken av spannmålsodling (figur 2). I M36 (Skåne) odlas spannmål på hälften av åkermarken och i F26 (Småland) dominerar vallodling på grund av djurhållning med nötkreatur i detta område. Under det aktuella året dominerade höstsådd spannmål över vårsådd i typområdena i Öster- och Västergötland (E21 och O18) samt i M42 i Skåne. Våroljeväxter odlades endast i C6 i Uppland. Sockerbetor odlades i M42 (Skåne) och i N34 (Halland). Liksom tidigare år odlades potatis i områden med lättare jordar: M36 (på de sandiga sluttningarna), N34, E21 och I28. I typområde M42 (Skåne) har andelen höstoljeväxter varit låg under flera år, men år 2008 var den åter lika hög som i början av 90-talet. I typområde O18 (Västergötland) var andelen spannmål (framförallt höstvetete) högre år 2008 jämfört med tidigare år och till skillnad från föregående år odlades inte ärtor och bönor (kategorin ”övrigt”).



Figur 2. Grödfördelning (%) för inventerad åkermark (exklusive betesmark) i intensivtypområden 1990-2008.

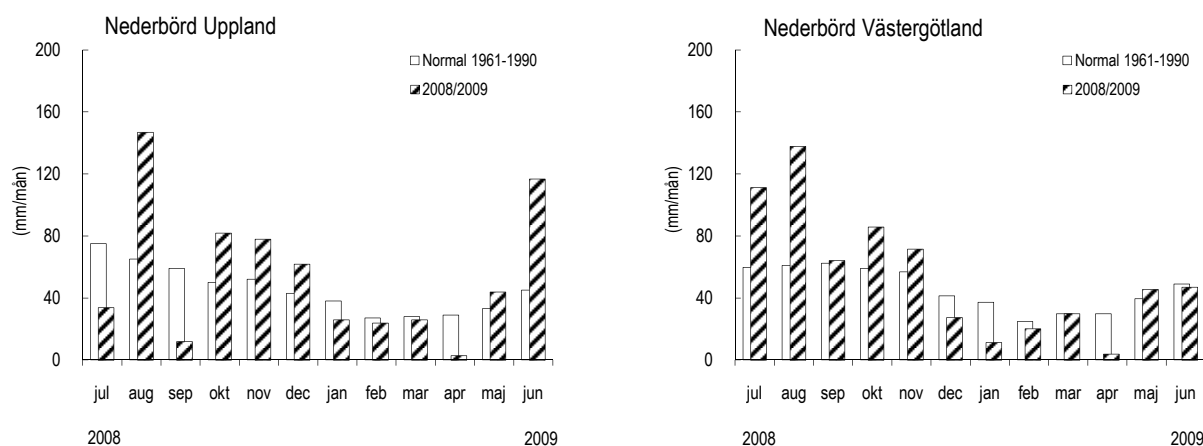
Nederbörd, avrinning och temperatur

Årsnederbörd vid nederbördsstationer nära typområdena samt årsavrinning för respektive typområde redovisas i tabell 3. Typområdenas nederbördsstationer och normalnederbörd, redovisas i tabell 2 i Appendix. Nederbörd samt luft- och jordtemperaturer i Uppland och Västergötland redovisas för varje månad i figur 3 och 4. Tidsserier av årsvärden redovisas i figur 5-15.

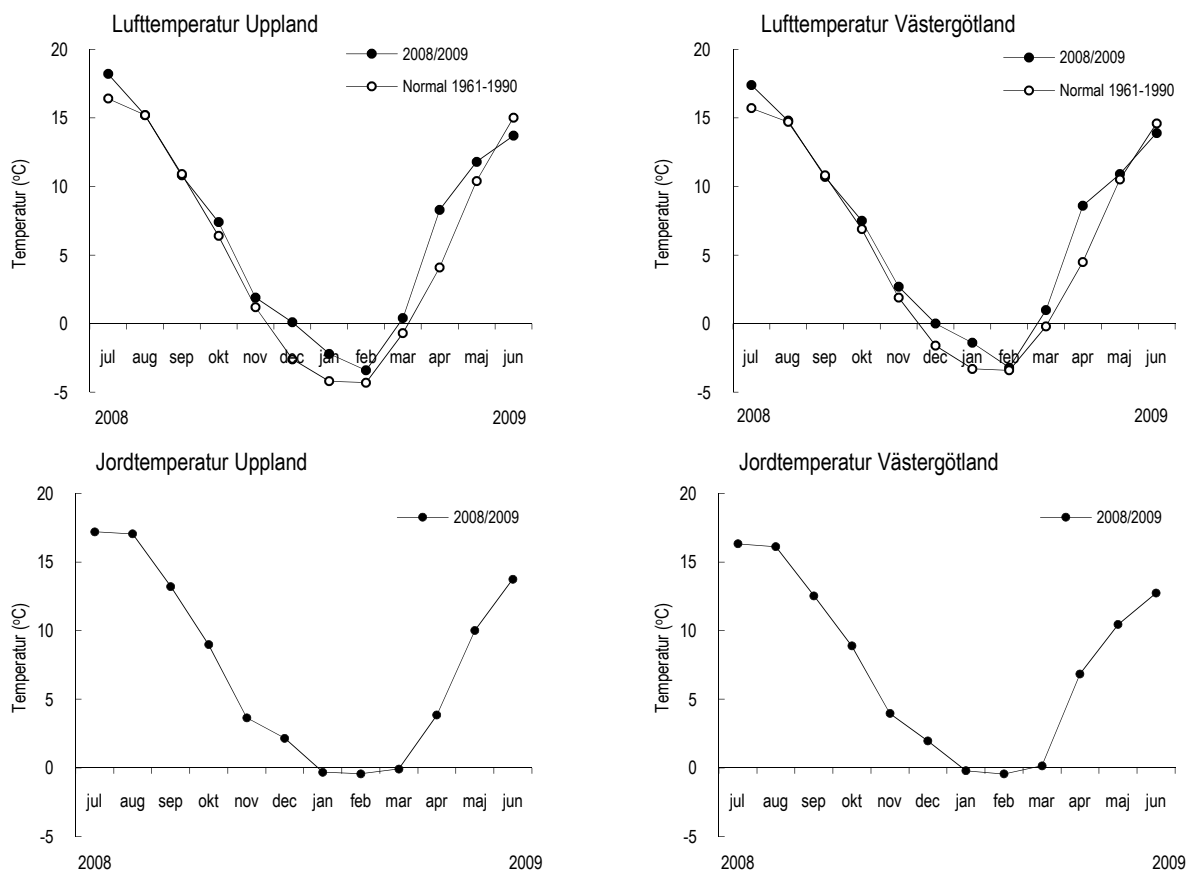
Det agrohydrologiska året 2008/2009 kan betraktas som ett blött år på flera håll i landet, då årsnederbörden var större än normalt i de flesta typområden (tabell 3). Endast i Blekinge och i Småland var året torrare än normalt. Vid nederbördsstationerna för M42 i Skåne och för typområdena i Halland var årsnederbörden mycket nära normalnederbörden (tabell 3 samt tabell 2 i Appendix). I samtliga typområden var augusti den nederbördsrikaste månaden och april var den torraste månaden. Även september var en ovanligt torr månad i flera områden.

Trots riklig årsnederbörd var årsavrinningen lägre än långtidsmedel i de flesta typområden (tabell 3). Detta beror troligen på att så mycket av nederbörden föll i augusti; en månad med hög evaporation och transpiration. I O17, där en dämning troligen har inträffat, var dock årsavrinningen 567 mm, vilket är nästan 200 mm större än långtidsmedel. I de flesta typområden var avrinningen störst i samband med höstflödet under oktober, november och december. I typområden lokaliserade i mellersta och östra Sverige var avrinningen stor även i mars, i samband med vårfloeden.

Lufttemperaturen var högre än normalt i både östra och västra Sverige under vintermånaderna, men också i juli och april (figur 4). Jordtemperaturen understeg noll grader i både Västergötland och Uppland under januari och februari (figur 4).



Figur 3. Månadsnederbörd (mm) 2008/2009 samt normalnederbörd 1961-90 för Uppland (Uppsala) och Västergötland (Hällum).



Figur 4. Lufttemperatur som månadsmedelvärden (°C) 2008/2009 och normaltemperatur 1961-90 för Uppland (Uppsala) och Västergötland (Skara); marktemperatur (°C) på 20 cm djup som månadsmedelvärden i lerjord i Uppland (Ultuna) och i styv lerjord i Västergötland (Lanna) 2008/2009.

Vattenkvalitet och transporter i bäckarna

Den totala årstransporten av kväve och fosfor under 2008/2009 i respektive typområde redovisas i tabell 3. Motsvarande flödesvägda årsmedelhalter redovisas i tabell 4. Längre tidsserier av halter och transporter av kväve och fosfor redovisas i figur 5-15.

Kväve

De flödesvägda årsmedelhalterna av kväve var lägre än långtidsmedel i de flesta typområden (tabell 4). I typområde F26 (Småland) och typområde O18 (Västergötland) var årsmedelhalten av totalkväve den lägsta sedan undersökningarna startade (figur 9 och 11). Endast i typområdena K31 (Blekinge), H29 (Kalmar län), och I28 (Gotland) var kvävehalterna något högre än medel.

Kvävetransporterna varierade mellan 470 kg/km² (E24 i Östergötland) och 2870 kg/km² (M39 i Skåne) (tabell 3). Låga kvävehalter i kombination med måttlig avrinning gjorde att kvävetransporten var betydligt mindre än medel i flera typområden, framförallt i typområdena lokaliserade i södra och västra Sverige. I tre typområden var dock årstransporten av kväve större än medel; i I28 på Gotland, till följd av att både årsmedelhalten av kväve och årsavrinningen var över medel, samt i O17 och AC1 på grund av stor årsavrinning. I O17 bör dock avrinning och transporter bedömas med försiktighet, på grund av den förmodade dämningen vid mätöverfallet. I de flesta typområden var månadstransporten av kväve störst under någon av höstmånaderna oktober, november eller december. I C6 var månadstransporten störst i juni, då det transporterades 234 kg N/km² i samband med kraftigt regn. I U8 var månadstransporten störst i augusti och i H29 var den störst i mars, i samband med vårflödet.

Fosfor

I typområdena M39 (Skåne), N34 (Halland), K31 (Blekinge) och H29 (Kalmar) var de flödesvägda årsmedelhalterna av fosfor cirka hälften så höga som långtidsmedel för respektive område (tabell 4). Även i M36 (Skåne), M42 (Skåne), K32 (Blekinge) och F26 (Småland) var fosforhalterna en bra bit under långtidsmedel. I flera områden i södra Sverige (M42, M36, M39, N34, K31, K32 och H29) var fosforhalterna bland de lägsta sedan undersökningarna startade (figur 5-8). I övriga områden var fosforhalterna nära eller strax över medel. I C6 (Uppland) har fosforhalterna legat på högre nivåer under de tre senaste åren jämfört med tidigare år. Även i S13 (Värmland) var årsmedelhalten av fosfor högre än långtidsmedel och den högsta sedan undersökningarna startade (figur 13).

Fosfortransporterna varierade kraftigt mellan områdena, från 3 kg/km² i H29 (Kalmar) till 96 kg/km² i U8 (Västmanland) (tabell 3). I typområden med låga fosforhalter i bäckarna blev även fosfortransporterna bland de lägsta sedan undersökningarna startade (figur 5-8). Fosfortransporten var dock större än långtidsmedel i typområden lokaliserade i de östra delarna av landet och med relativt stor årsavrinning; C6 (Uppsala), I28 (Gotland), U8 (Västmanland) och AC1 (Västerbotten). Liksom för kväve var fosfortransporten störst under någon av höstmånaderna oktober, november eller december i de flesta typområden. I S13 (Värmland) och H29 (Kalmar) var fosfortransporten störst i mars, i samband med den kraftiga vårfloden i dessa områden.

Tabell 3. Årsnederbörd och årsavrinning (mm) samt totala årstransporter fördelade över avrinningsområdenas hela areal (100*kg/km²) för 2008/2009. Medelvärden 1996/1997-2007/2008 för avrinning, totalkväve och totalfosfor

Typområde	2008/2009										Medelvärde 1996/1997-2007/2008		
	Nederbörd ^a	Avrinning	Tot-N	NO ₃ -N	NH ₄ -N	Tot-P	PO ₄ -P	Part-P	Susp mtrl	TOC	Avr	Tot-N	Tot-P
Skåne M42	665	176	16.9	14.7	0.17	0.16	0.12	0.03	11	19	233	24.4	0.33
Skåne M36	705	283	17.9	15.7	0.04	0.27	0.12	0.12	96	26	275	20.8	0.46
Halland N33	764	249	13.7	12.1	0.05	0.48	0.13	0.31	33		326	24.7	0.58
Halland N34	764	332	25.3	22.9	0.12	0.16	0.06	0.06	42	26	399	40.0	0.36
Skåne M39	754	379	28.7	26.1	0.14	0.26	0.18	0.05	17	21	504	49.9	0.64
Blekinge K31	599	137	5.6	4.9	0.03	0.06	0.02	0.02	9	14	228	8.0	0.17
Blekinge K32	483	34	8.1	7.0	0.36	0.08	0.02	0.05	3	6	72	17.5	0.27
Kalmar H29	520	48	5.0	4.5	0.01	0.03	0.02	0.01	2	5	106	8.9	0.14
Gotland I28	595	184	18.7	16.2	0.19	0.20	0.16	0.03	12	16	160	14.8	0.18
Jönköping F26	879	489	12.5	9.0	0.30	0.31	0.11	0.13	84	113	493	20.4	0.46
Västra Götaland O14	746	276	10.2	8.2	0.24	0.38	0.11	0.19	156	39	313	15.8	0.51
Västra Götaland O17	839	567	14.7	10.2	0.25	0.27	0.08	0.10	14	76	376	11.8	0.23
Västra Götaland O18	657	321	7.7	5.9	0.09	0.61	0.17	0.36	485	26	359	19.8	1.02
Östergötland E21	598	149	12.1	10.6	0.13	0.09	0.06	0.02	10	10	189	18.6	0.12
Östergötland E23 ^b	547	156	6.1	4.5	0.17	0.35	0.17	0.14	164	25	171	10.7	0.39
Östergötland E24 ^d	547	159	4.7	2.8	0.04	0.56	0.19	0.32	390	28	197	8.7	0.63
Värmland S13	636	235	5.9	3.7	0.61	0.37	0.09	0.18	57	56	296	9.7	0.37
Västmanland U8	598	292	8.2	2.2	0.32	0.96	0.15	0.77	161	49	263	9.9	0.82
Uppsala C6	648	277	7.9	6.4	0.12	0.55	0.14	0.33	393	36	230	7.3	0.37
Gävleborg X2 ^c	527	264	3.9	1.5	0.42	0.23	0.11	0.09	47	35	294	5.4	0.32
Västerbotten AC1 ^b	738	524	5.0	2.2	0.85	0.19	0.08	0.08	40	75	321	4.0	0.15

^a Nederbördsstationer i appendix; tabell 2.

^b E23; medelvärde för 2002-2008, AC1; medelvärde för 1996-1999 och 2006-2008.

^c Fosfatfosfor analyserades på icke-filtrerat prov.

^d Vattenförlingen har justerats genom att arealsvikta vattenförlingen från E23 för undersökningsperioden 1993/1994-2008/2009.

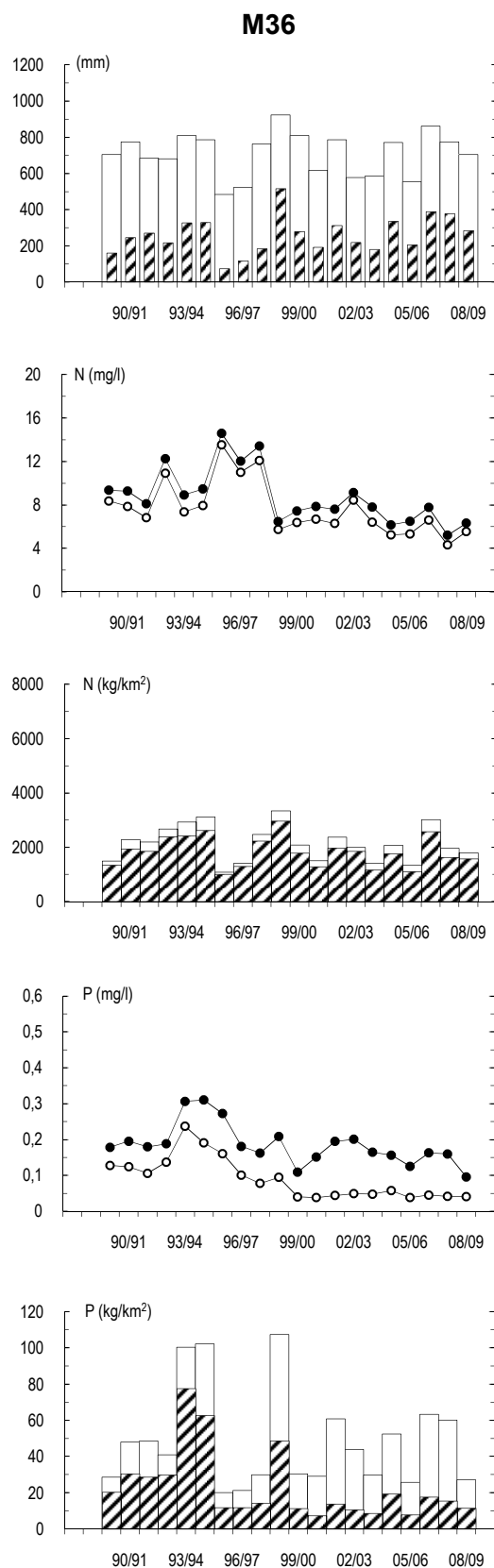
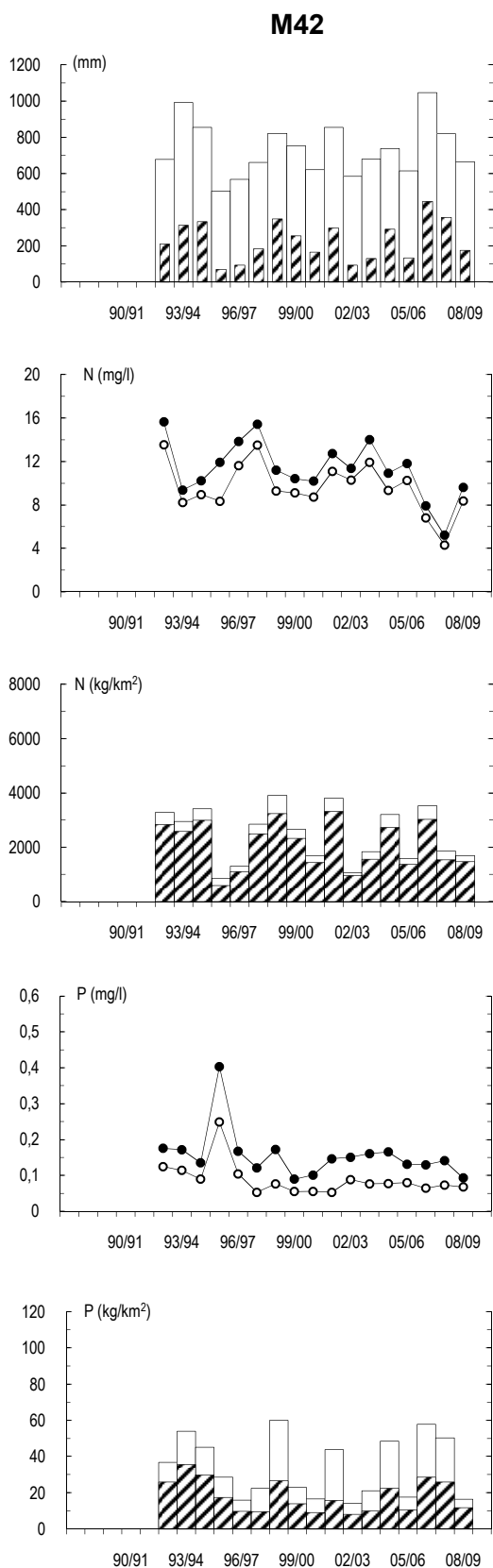
Tabell 4. Flödesvägda årsmedelhalter (mg/l) samt aritmetiska medelvärden 2008/2009 för respektive avrinningsområde. Flödesvägda medelvärden 1996/1997-2007/2008 för totalkväve och totalfosfor

Typområde	2008/2009								Medelvärde 1996/1997- 2007/2008				
	Flödesvägda årsmedelhalter (mg/l)								Aritm. medelv.				
	Tot-N	NO ₃ -N	NH ₄ -N	Tot-P	PO ₄ -P	Part-P	Susp mtrl	TOC	pH	Alk mmol/l	Kond mS/m	Tot-N	Tot-P
Skåne M42	9.6	8.4	0.10	0.09	0.07	0.02	6	11	7.8	5.3	71	10.5	0.14
Skåne M36	6.3	5.5	0.02	0.10	0.04	0.04	34	9	7.7	2.6	48	7.6	0.17
Halland N33	5.5	4.8	0.02	0.19	0.05	0.12	13		7.9	3.0	49	7.6	0.18
Halland N34	7.6	6.9	0.04	0.05	0.02	0.02	13	8	7.2	1.0	33	10.0	0.09
Skåne M39	7.6	6.9	0.04	0.07	0.05	0.01	4	6	8.0	4.4	60	9.9	0.13
Blekinge K31	4.1	3.6	0.02	0.04	0.02	0.01	6	10	7.2	0.9	23	3.5	0.07
Blekinge K32	23.5	20.4	1.06	0.24	0.06	0.15	8	17	7.1	1.6	70	24.2	0.37
Kalmar H29	10.5	9.5	0.03	0.07	0.04	0.02	5	10	7.9	3.9	76	8.4	0.13
Gotland I28	10.2	8.8	0.10	0.11	0.09	0.02	7	9	7.8	5.2	69	9.2	0.11
Jönköping F26	2.6	1.8	0.06	0.06	0.02	0.03	17	23	6.6	0.5	14	4.1	0.09
V:a Götaland O14	3.7	3.0	0.09	0.14	0.04	0.07	56	14	7.2	1.7	28	5.1	0.16
V:a Götaland O17	2.6	1.8	0.04	0.05	0.01	0.02	3	13	7.1	1.0	19	3.1	0.06
V:a Götaland O18	2.4	1.9	0.03	0.19	0.05	0.11	151	8	7.8	4.1	50	5.5	0.28
Östergötland E21	8.2	7.2	0.09	0.06	0.04	0.01	7	7	8.0	5.8	77	9.8	0.07
Östergötland E23 ^a	3.9	2.9	0.11	0.22	0.11	0.09	105	16	7.7	3.6	46	6.3	0.22
Östergötland E24 ^b	3.0	1.8	0.02	0.35	0.12	0.20	245	18	7.7	3.0	40	4.4	0.32
Värmland S13	2.5	1.6	0.26	0.16	0.04	0.08	24	24	7.0	0.9	18	3.3	0.13
Västmanland U8	2.8	0.8	0.11	0.33	0.05	0.26	55	17	7.4	1.5	36	3.7	0.31
Uppsala C6	2.8	2.3	0.04	0.20	0.05	0.12	142	13	7.6	3.2	51	3.2	0.16
Gävleborg X2 ^c	1.5	0.6	0.16	0.09	0.04	0.03	18	13	6.4	0.3	18	1.8	0.11
Västerbotten AC1	1.0	0.4	0.16	0.04	0.02	0.02	8	14	5.3	0.02	10	1.2	0.05

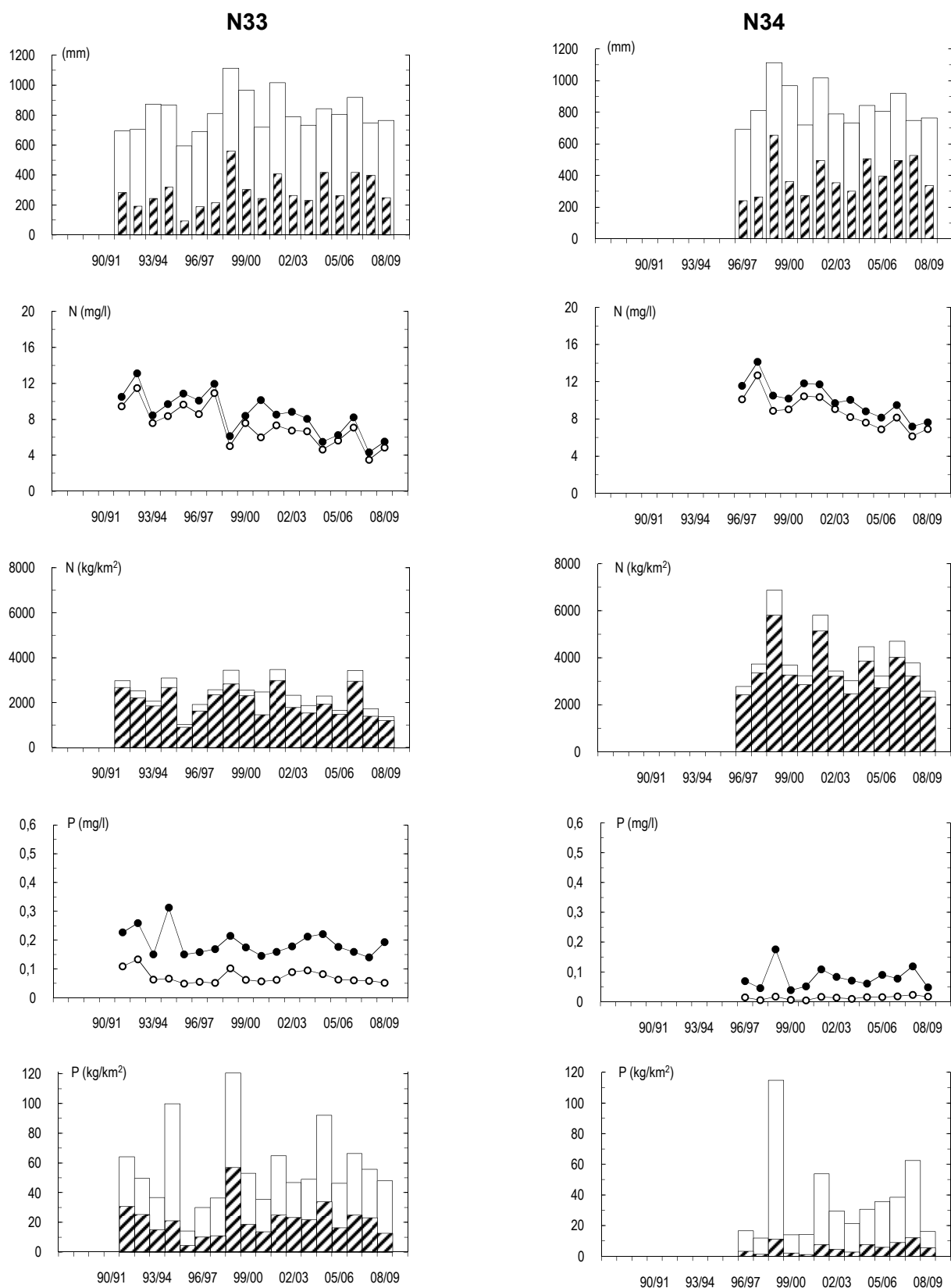
^a E23; medelvärde för 2002-2006, AC1; medelvärde för 1996-1999 och 2006.

^b Vattenföringen har justerats genom att arealsvikta vattenföringen från E23 för undersökningsperioden 1993/1994-2008/2009.

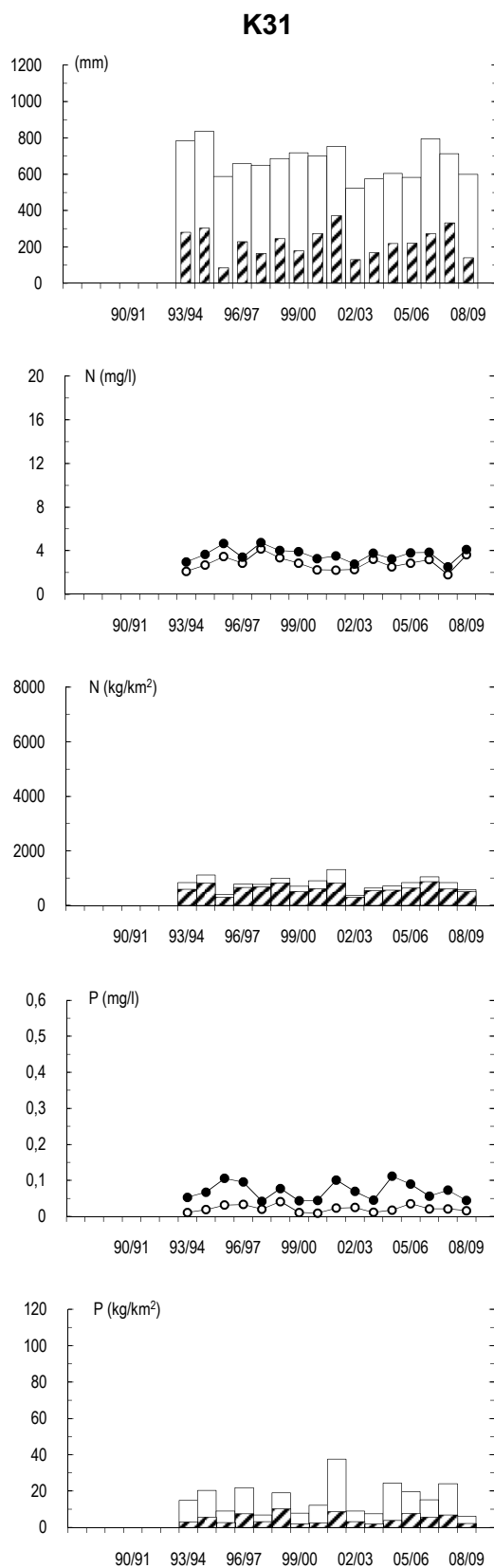
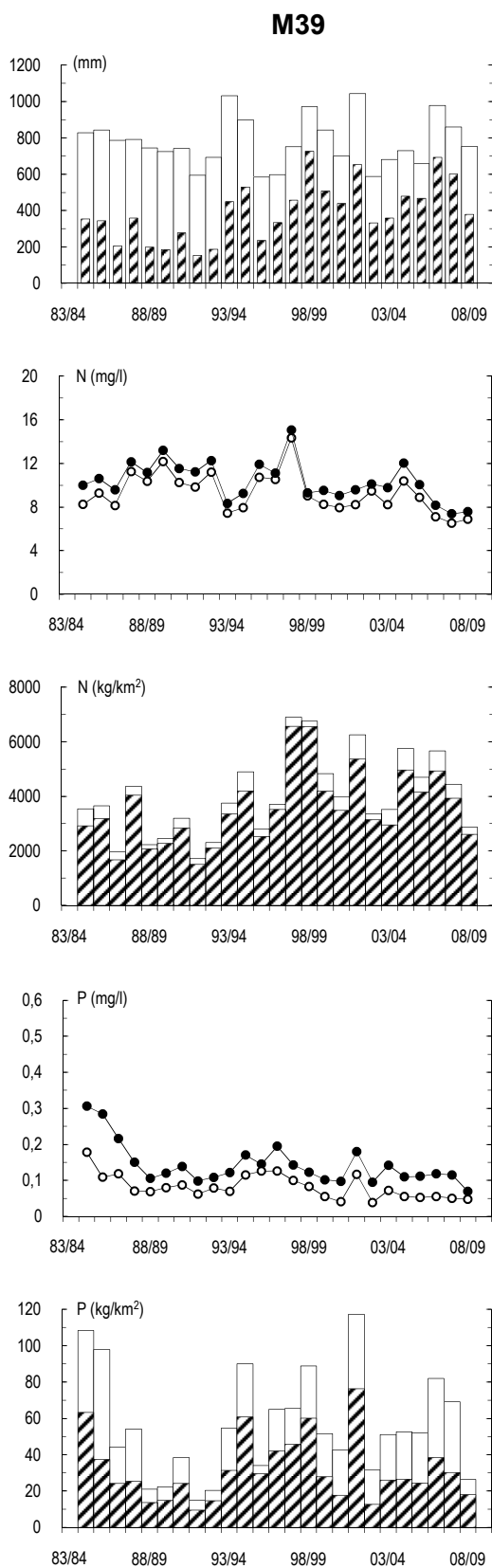
^c Fosfatfosfor analyserades på icke-filtrerat prov.



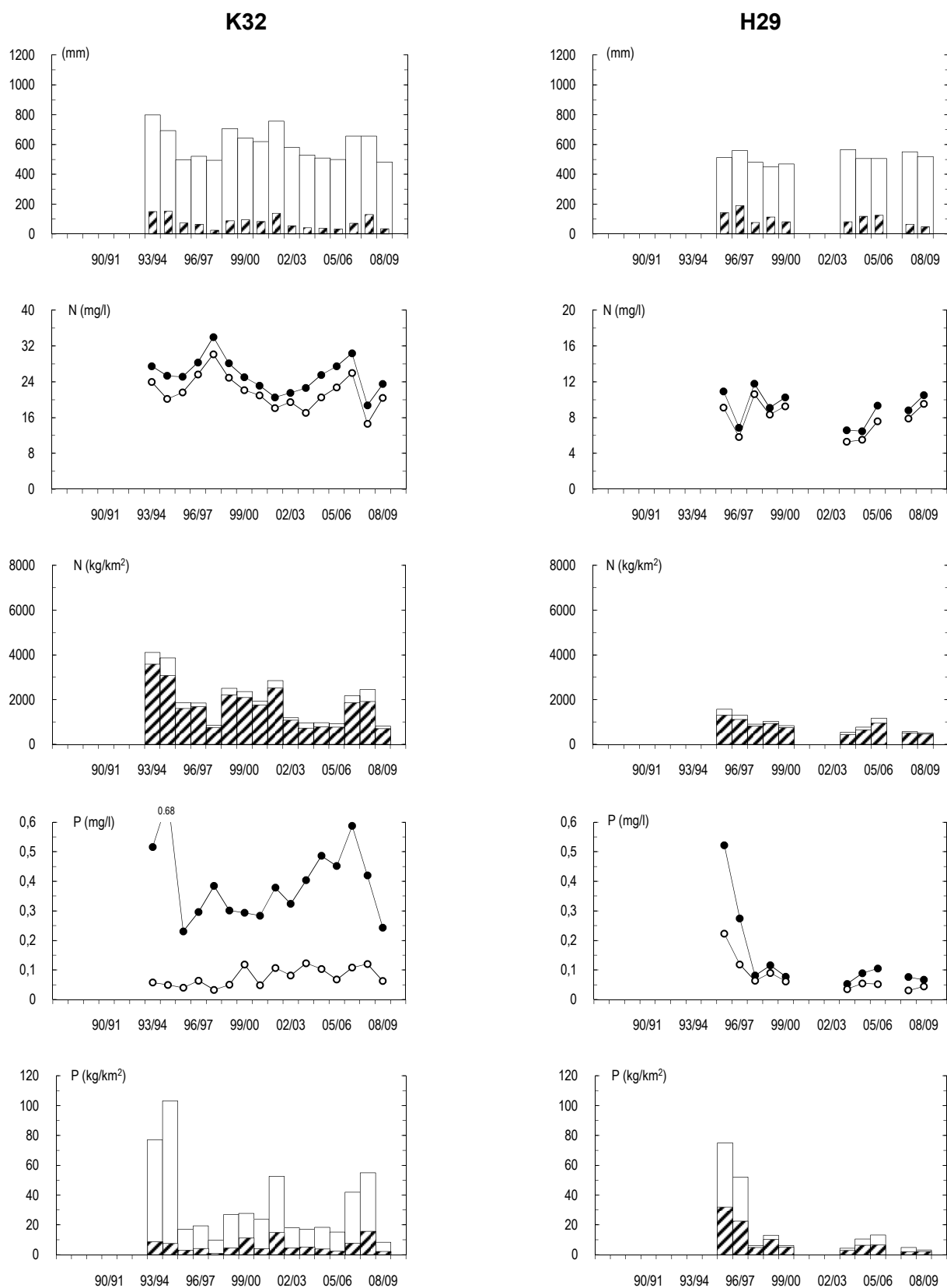
Figur 5. Typområde M42 (utlopp från kulvert) och typområde M36 i Skåne län. Nederbörd (hel stapel) och avrinning (streckad). Halt av totalkväve (●) och nitratkväve (○). Transport av totalkväve (hel stapel) och nitratkväve (streckad). Halt av totalfosfor (●) och fosfatfosfor (○). Transport av totalfosfor (hel stapel) och fosfatfosfor (streckad).



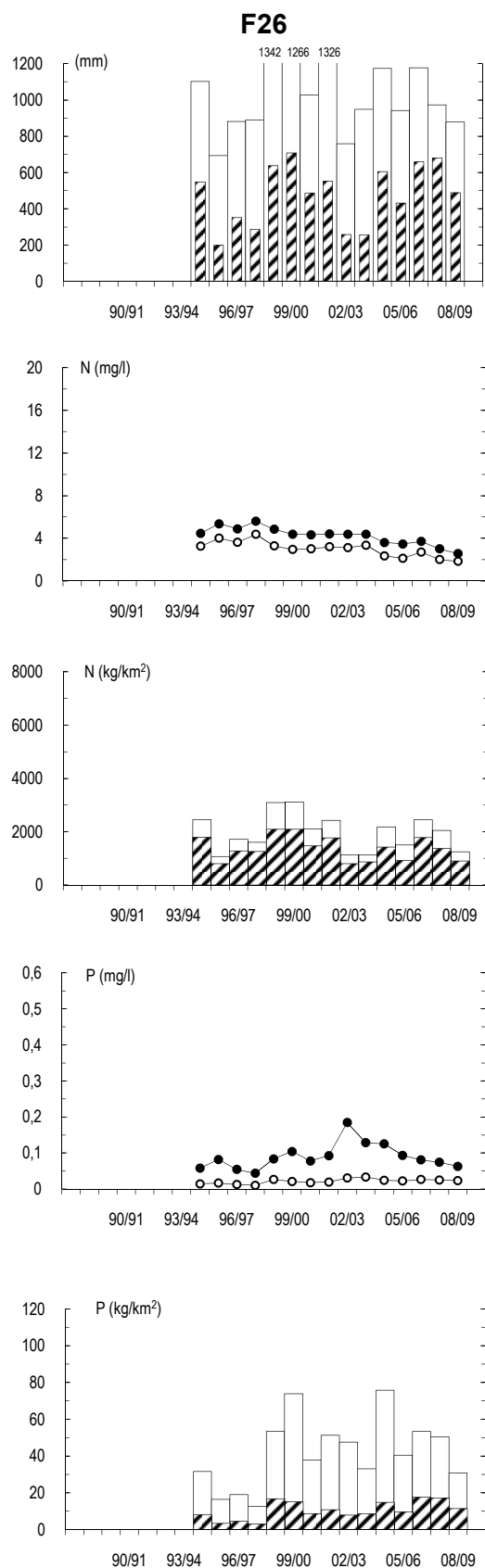
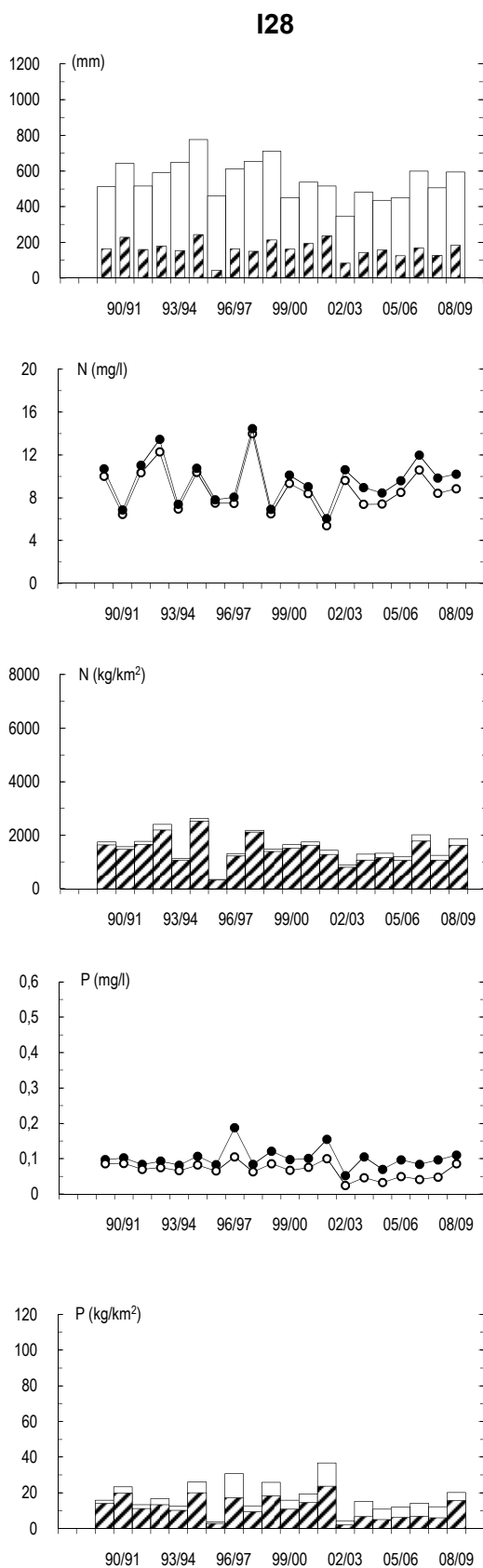
Figur 6. Typområde N33 och typområde N34 i Hallands län. Nederbörd (hel stapel) och avrinning (streckad). Hält av totalkväve (●) och nitratkväve (○). Transport av totalkväve (hel stapel) och nitratkväve (streckad). Hält av totalfosfor (●) och fosfatfosfor (○). Transport av totalfosfor (hel stapel) och fosfatfosfor (streckad).



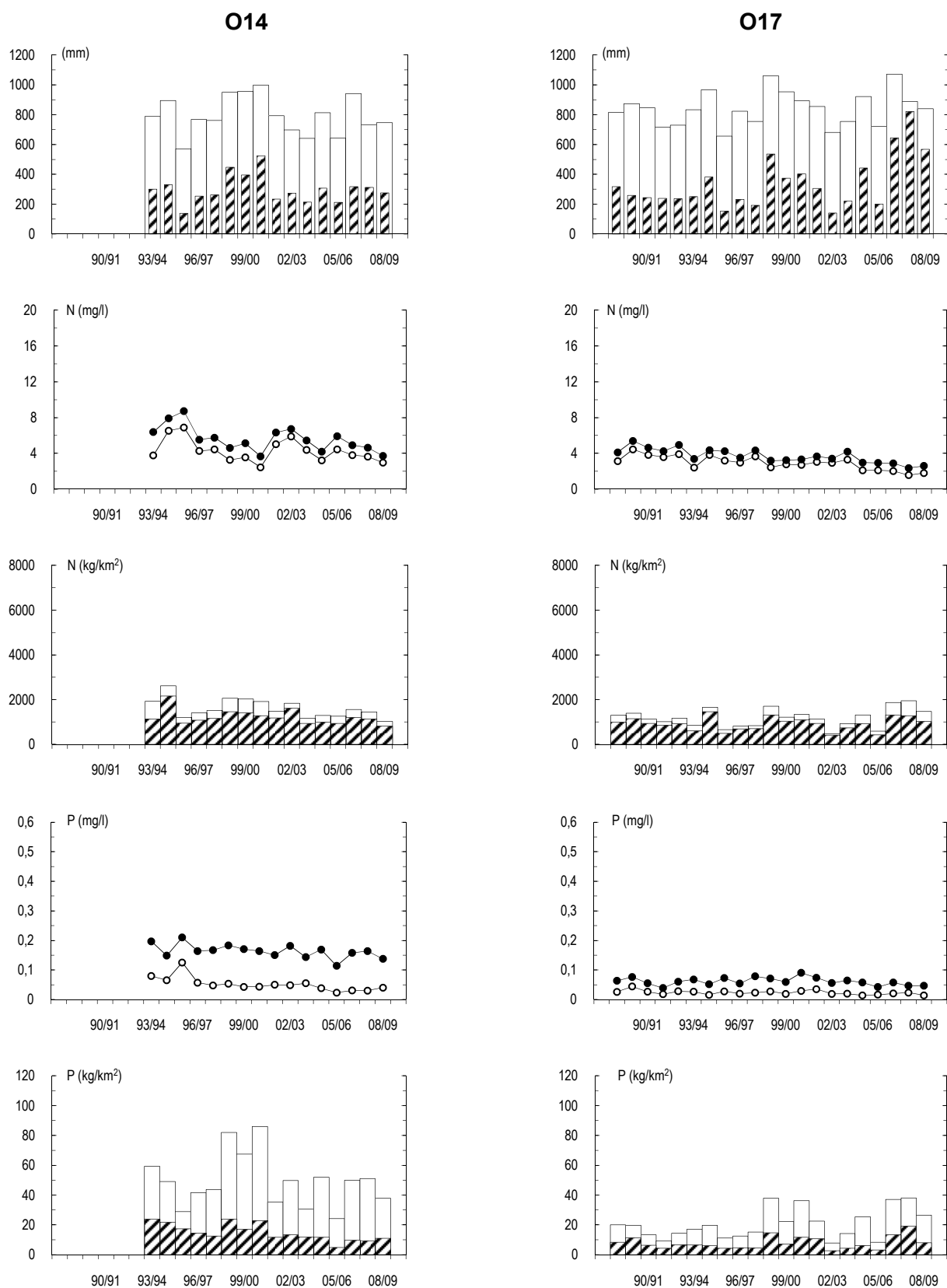
Figur 7. Typområde M39 i Skåne län och typområde K31 i Blekinge län. Nederbörd (hel stapel) och avrinning (streckad). Halt av totalkväve (●) och nitratkväve (○). Transport av totalkväve (hel stapel) och nitratkväve (streckad). Halt av totalfosfor (●) och fosfatfosfor (○). Transport av totalfosfor (hel stapel) och fosfatfosfor (streckad).



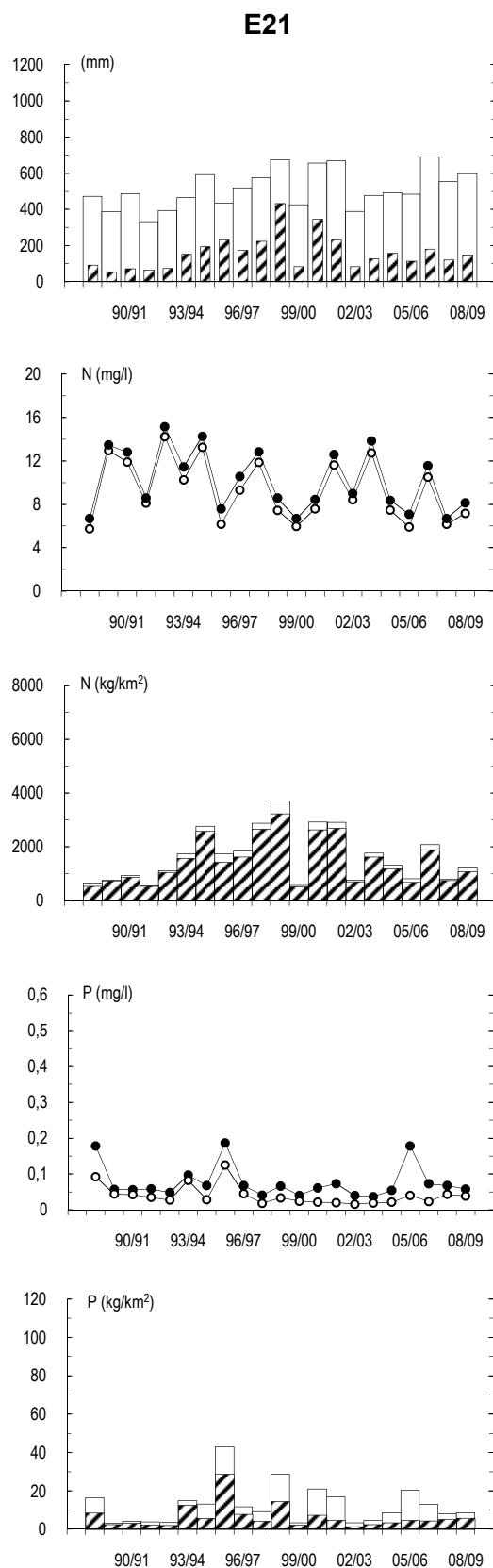
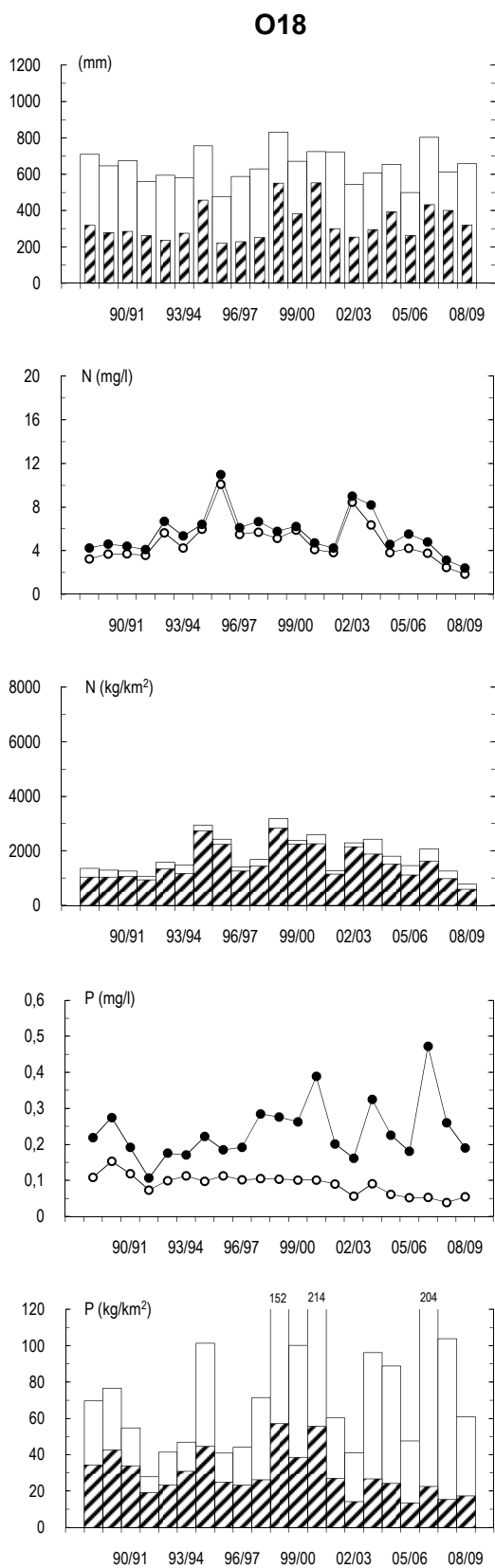
Figur 8. Typområde K32 i Blekinge län och typområde H29 i Kalmar län (inga värden 06/07 då vattenföringsdata saknas hösten 2006). Nederbörd (hel stapel) och avrinning (streckad). Halt av totalkväve (●) och nitratkväve (○). Transport av totalkväve (hel stapel) och nitratkväve (streckad). Halt av totalfosfor (●) och fosfatfosfor (○). Transport av totalfosfor (hel stapel) och fosfatfosfor (streckad). Observera att för halter av kväve skiljer skalorna.



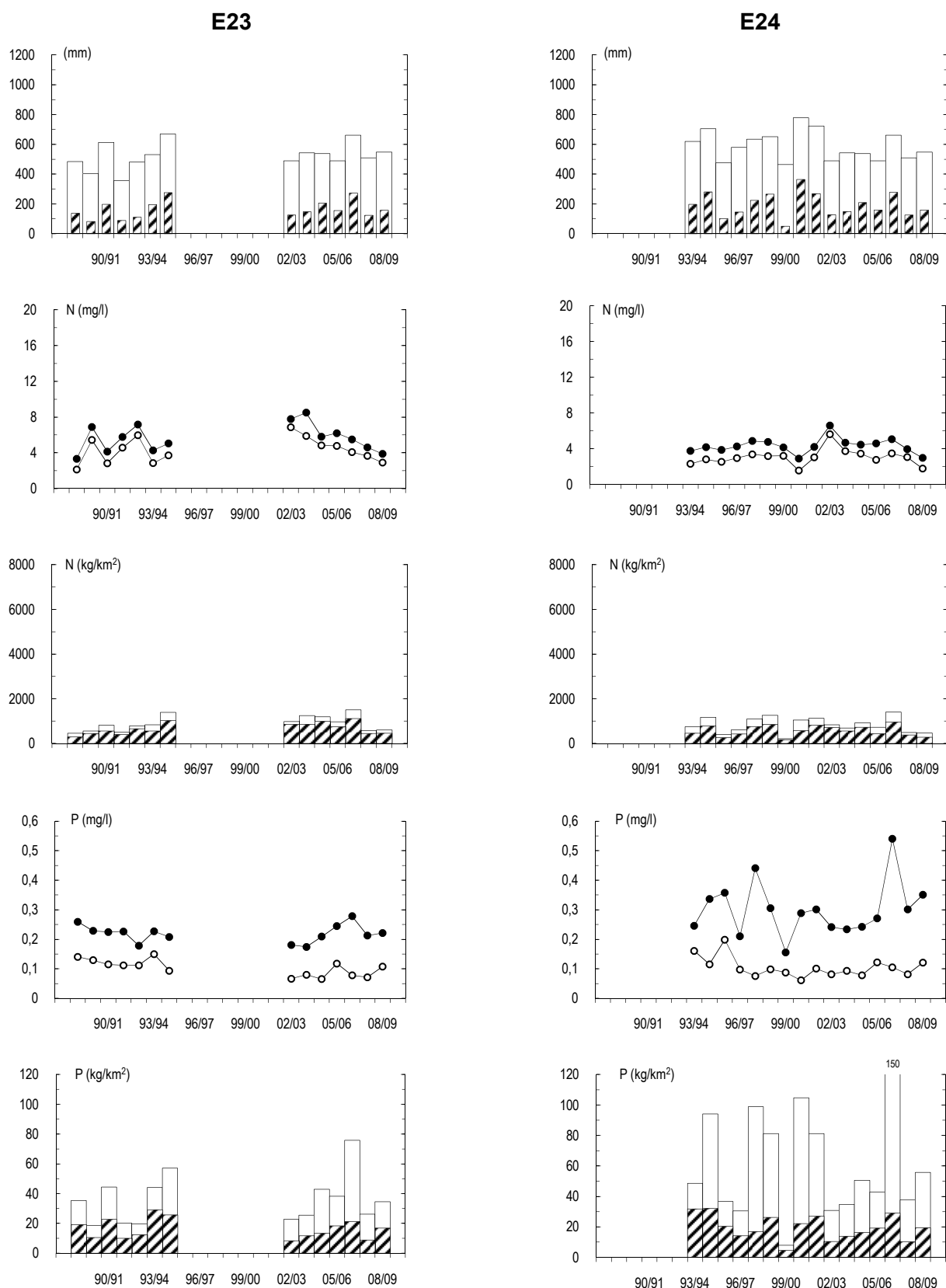
Figur 9. Typområde I28 i Gotlands län och typområde F26 i Jönköpings län. Nederbörd (hel stapel) och avrinning (streckad). Hält av totalkväve (●) och nitratkväve (○). Transport av totalkväve (hel stapel) och nitratkväve (streckad). Hält av totalfosfor (●) och fosfatfosfor (○). Transport av totalfosfor (hel stapel) och fosfatfosfor (streckad).



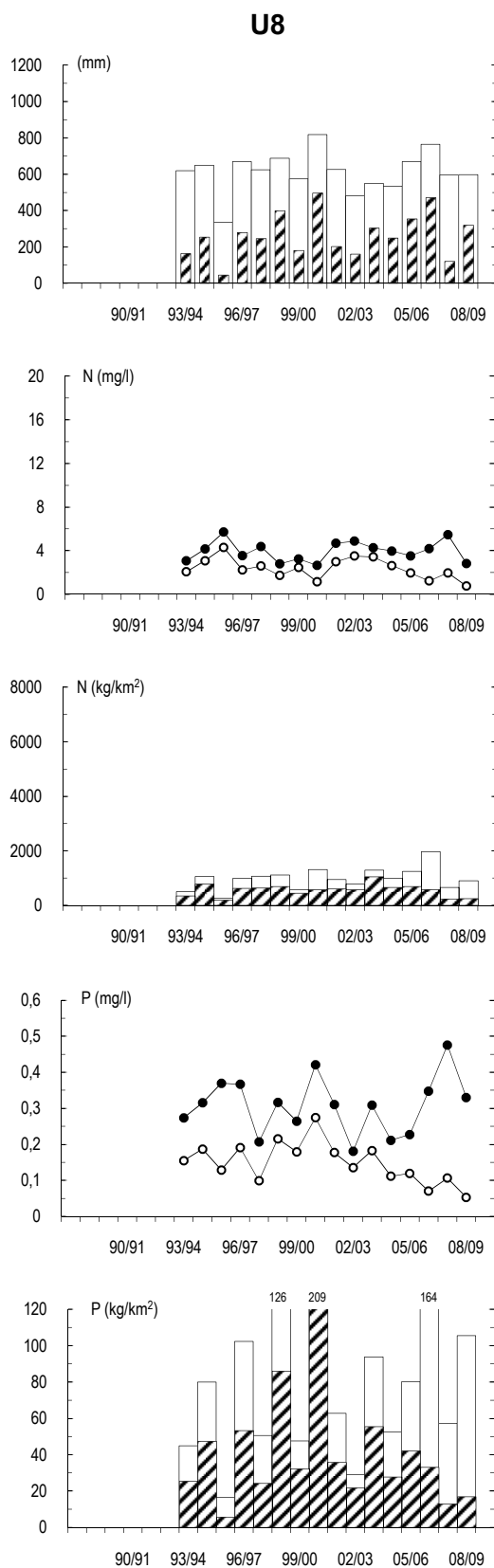
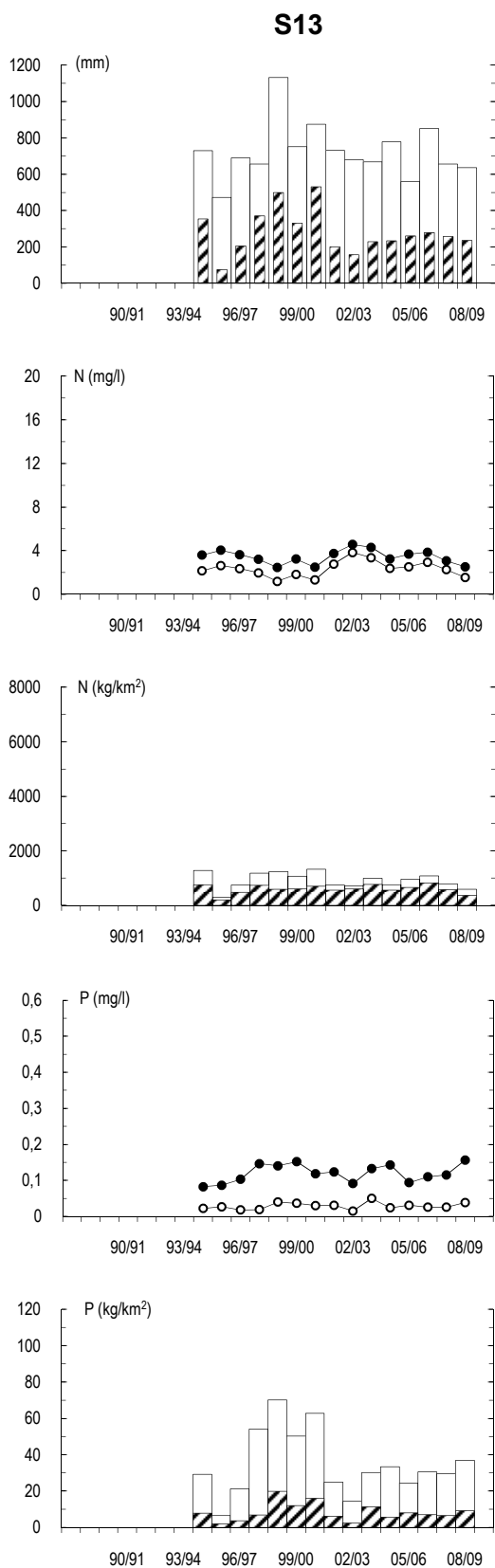
Figur 10. Typområde O14 och typområde O17 i Västra Götalands län. Nederbörd (hel stapel) och avrinning (streckad). Hält av totalkväve (●) och nitratkväve (○). Transport av totalkväve (hel stapel) och nitratkväve (streckad). Hält av totalfosfor (●) och fosfatfosfor (○). Transport av totalfosfor (hel stapel) och fosfatfosfor (streckad).



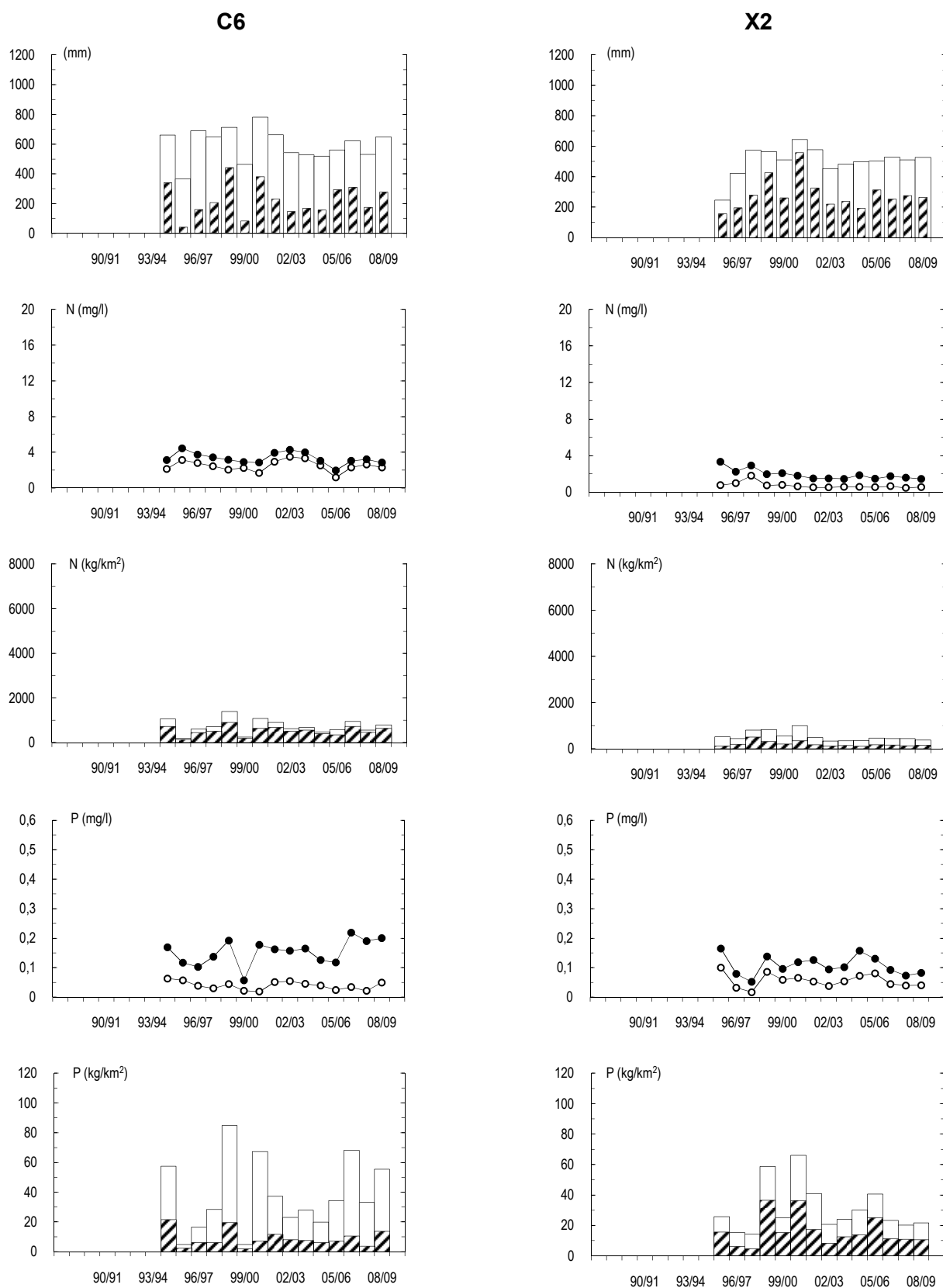
Figur 11. Typområde O18 i Västra Götalands län och typområde E21 i Östergötlands län. Nederbörd (hel stapel) och avrinning (streckad). Halt av totalkväve (●) och nitratkväve (○). Transport av totalkväve (hel stapel) och nitratkväve (streckad). Halt av totalfosfor (●) och fosfatfosfor (○). Transport av totalfosfor (hel stapel) och fosfatfosfor (streckad).



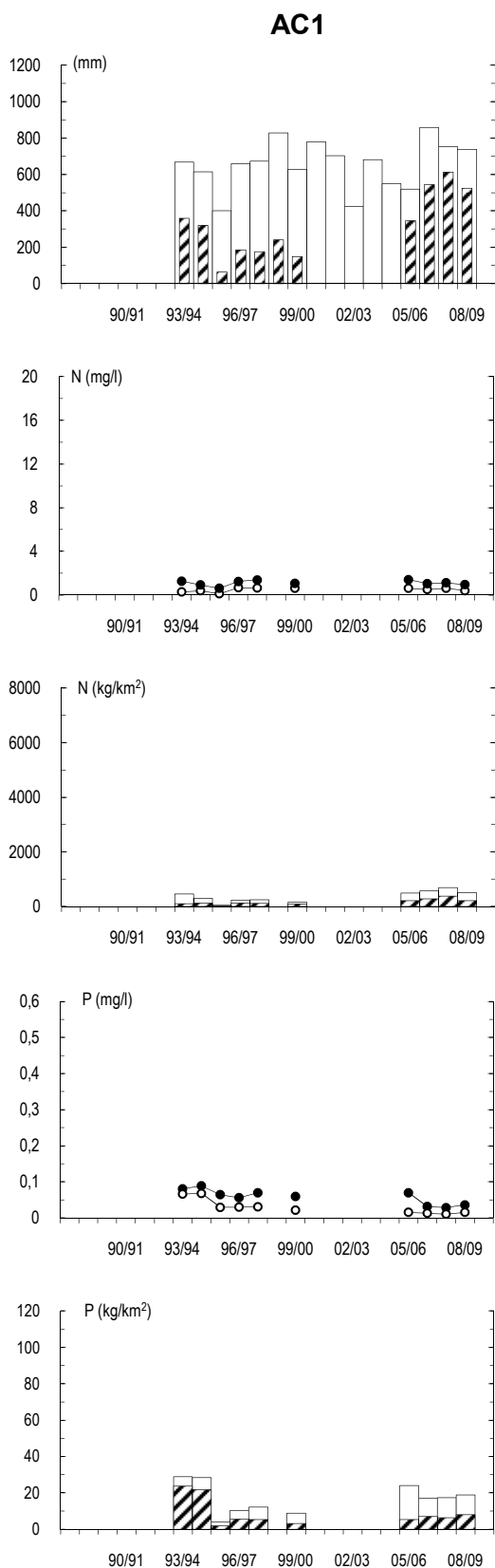
Figur 12. Typområde E23 och typområde E24 i Östergötlands län (ny tidsserie för E24, då flödet för hela perioden arealsviktats från E23). Nederbörd (hel stapel) och avrinning (streckad). Hält av totalkväve (●) och nitratkväve (○). Transport av totalkväve (hel stapel) och nitratkväve (streckad). Hält av totalfosfor (●) och fosfatfosfor (○). Transport av totalfosfor (hel stapel) och fosfatfosfor (streckad).



Figur 13. Typområde S13 i Värmlands län och typområde U8 i Västmanlands län. Nederbörd (hel stapel) och avrinning (streckad). Halt av totalkväve (●) och nitratkväve (○). Transport av totalkväve (hel stapel) och nitratkväve (streckad). Halt av totalfosfor (●) och fosfatfosfor (○). Transport av totalfosfor (hel stapel) och fosfatfosfor (streckad).



Figur 14. Typområde C6 i Uppsala län och typområde X2 i Gävleborgs län. Nederbörd (hel stapel) och avrinning (streckad). Hält av totalkväve (●) och nitratkväve (○). Transport av totalkväve (hel stapel) och nitratkväve (streckad). Hält av totalfosfor (●) och fosfatfosfor (○). Transport av totalfosfor (hel stapel) och fosfatfosfor (streckad).



Figur 15. Typområde AC1 i Västerbottens län. Nederbörd (hel stapel) och avrinning (streckad). Halt av totalkväve (●) och nitratkväve (○). Transport av totalkväve (hel stapel) och nitratkväve (streckad). Halt av totalfosfor (●) och fosfatfosfor (○). Transport av totalfosfor (hel stapel) och fosfatfosfor (streckad). Uppehåll i mätningarna under 1998/1999 och från 2001/2002 till 2003/2004.

Flödesproportionell vattenprovtagning

För sex områden (M42, N34, F26, E21, I28 och C6) var flerårsmedelvärden av transporter av totalkväve beräknade från flödesproportionella samlingsprov mellan 1 och 5 % mindre än de som beräknades från manuell provtagning (tabell 5). För typområde M36 var på motsvarande sätt transporterarna 16 % mindre. Skillnaderna var störst vid hög avrinning och beror troligen på urtvättning av markprofilen vid höga flöden och därmed utspädning av det vattenlösliga nitratkvävet. Till skillnad från den flödesproportionella provtagningen prickar den manuella provtagningen sällan in de riktigt höga flödena med utspätt vatten och låga kvävehalter, eftersom de höga flödena ofta är kortvariga. För typområde O18 var dock transporterarna av totalkväve beräknade från samlingsprov 27 % större än de från manuell provtagning. Detta kan bero på att provtagningen görs i en bäckfåra och inte i en damm före mätsektionen som i de flesta andra typområden. För att provtagning ska kunna ske vid låga flöden är sugslangen för flödesproportionell provtagning placerad nära bäckbotten. Skiktning av vattnet kan därmed ha orsakat de stora skillnaderna mellan manuell och flödesproportionell provtagning i O18.

För typområden med mellanlera eller styv lera på åkermarken (M36, O18 och C6) var flerårsmedelvärden av transporter av totalfosfor beräknade från flödesproportionella samlingsprover mellan 24 och 87 % större än de som beräknades från manuella prover (tabell 5). För tre områden med lättare jordarter var de mellan 12 och 20 % större, för ett typområde (M42) var de lika och för ett typområde (E21) var de 36 % mindre. Skillnaderna var störst vid hög avrinning, speciellt för områden med lerjordar.

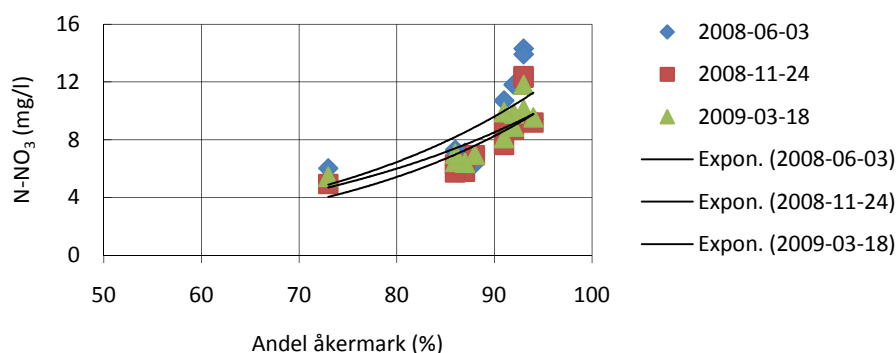
Tabell 5. Transporter av totalkväve och totalfosfor beräknade från analyser av manuellt respektive flödesproportionellt tagna vattenprover redovisade som medelvärden för de år provtagning har utförts parallellt (samtliga år t o m det agrohydrologiska året 2008/2009)

Typområde	Tot-N		Tot-P		Antal år för medelvärde
	Manuell provtagning (kg/100/km ²)	Flödesproportionell provtagning (kg/100/km ²)	Manuell provtagning (kg/100/km ²)	Flödesproportionell provtagning (kg/100/km ²)	
M42	23.6	23.0	0.41	0.41	3
M36	20.3	17.2	0.46	0.57	5
N34	36.9	36.0	0.36	0.41	5
F26	18.1	17.7	0.44	0.52	4
O18	14.7	18.8	1.01	1.85	5
E21	12.4	12.3	0.12	0.08	5
I28	15.8	15.1	0.15	0.18	4
C6	6.7	6.3	0.42	0.48	5

Synoptisk vattenprovtagning i N34 och C6

Resultaten visade att för typområde N34 i Halland med lättare jordarter på åkermarken var halterna av kväve högre från delavrinningsområden med stor andel åkermark (figur 16). För halterna av fosfor, som normalt är låga för området, var skillnaderna små mellan delavrinningsområdena.

I typområde C6 i Uppland med mellanlera som dominerande jordart var det liten skillnad i halter av kväve mellan provpunkterna. Däremot varierade kvävehalterna mellan provtagningstillfällena. Fosforhalterna var högst i de nedre och centrala delarna av avrinningsområdet. Generellt var de också högre vid högflöde. Vid dessa tillfällen var andelen partikulärt bunden fosfor stor och halterna av suspenderat material förhöjda.



Figur 16. Halter av nitratkväve i synoptiska provpunkter och andel åkermark i mark uppströms respektive provpunkt i typområde N34.

Åkermarkens skattade bidrag till kväve- och fosfortransporter

Växtnäringstransport i bäck speglar den samlade effekten av all aktivitet i ett område. För att beräkna åkermarkens bidrag till den totala växtnäringstransporten behöver bidraget från punktkällor och annan mark än åkermark dras bort, d.v.s. mängden växtnäring som kommer från avlopp, skog eller övrig mark i området. I tabell 6 redovisas skattade kväve- och fosforförluster som själva åkermarken bidrar med (kg per hektar åkermark). Beräkningarna bygger på antaganden om de övriga källornas bidrag, och skall därför endast ses som ett komplement till mätresultaten. De antagna värdena för växtnäringsförluster från skog och avlopp redovisas i tabell 3 i Appendix. Värdena avser belastningen från åkermarken vid utloppet från området efter eventuell inverkan av processer i vattendraget som exempelvis retention.

Tabell 6. Skattade nettoförluster (kg/ha) från åkermark i respektive typområde för år 2008/2009 samt medelvärden 1996-2008

	2008/2009		Medel 1996/1997-2007/2008	
	N	P	N	P
Skåne M42	18	0.13	25	0.29
Skåne M36	20	0.19	23	0.43
Halland N33	15	0.51	27	0.62
Halland N34	29	0.15	45	0.39
Skåne M39	34	0.27	60	0.71
Blekinge K31	16	0.13	22	0.41
Blekinge K32	15	0.10	32	0.40
Kalmar H29 ^c	5	0.02	8	0.13
Gotland I28	22	0.18	17	0.16
Jönköping F26	15	0.30	25	0.50
Västra Götaland O14	13	0.47	21	0.65
Västra Götaland O17	23	0.33	19	0.32
Västra Götaland O18	8	0.63	21	1.08
Östergötland E21	13	0.07	20	0.10
Östergötland E23 ^b	10	0.50	19	0.56
Östergötland E24	6	0.78	12	0.88
Värmland S13	12	0.76	21	0.72
Västmanland U8	15	1.84	18	1.56
Uppsala C6	11	0.84	11	0.54
Gävleborg X2	5	0.25	7	0.40
Västerbotten AC1 ^a	-	-	-	-

^a Redovisas inte då andelen åkermark är liten (16 %)

^b E23; medelvärde för 2002-2006

^c H29; medelvärde för 1996-2005

Enligt skattningarna bidrar själva åkermarken med ca 10-20 kg kväve per hektar i de flesta typområden (tabell 6). I de områden där åkermarken utgör 60 % eller mer av områdets totala areal motsvarades 10-20 kg N/ha av över 90 % av områdets totala kvävetransport. Detta var fallet i typområdena E21, E23, F26, I28, K32, M36, M42, N33, O14, S13 och U8. I endast tre typområden var åkermarkens bidrag större än 20 kg per hektar, samtliga belägna i södra Sverige: N34 i Halland, M39 i Skåne och I28 på Gotland.

Kväveförlusterna från åkermarken var högst i M39, där 34 kg N/ha åkermark beräknades komma från själva åkermarken, vilket var 98 % av områdets totala kvävetransport. Lägst var åkermarkens bidrag i H29 (Kalmar) och X2 (Gävle); ca 5 kg N/ha åkermark i båda områden, vilket motsvarade ca 80 % av områdenas totala kvävetransporter.

Åkermarkens bidrag till den totala fosfortransporten var mellan 0.1 och 0.5 kg P/ha åkermark i de flesta typområden (tabell 6). Det motsvarades i de flesta fall av 70 och 80 % av områdenas totala fosfortransporter. I vissa områden stod dock åkermarken för över 90 % av fosforförlusterna. Detta gällde framförallt områden som domineras av lerjordar: E24, N33, O18 och U8. Lerjordar är erosionskänsliga och kan därför förlora stora mängder partikulär fosfor, som transporteras med lerpartiklarna. I U8 i Västmanland, som domineras av styv lera, var åkermarkens skattade bidrag ca 1.8 kg P/ha åkermark, vilket var det högsta värdet bland områdena.

Grundvatten

Aritmetiska medelvärden för analyser av grundvatten för 2008/2009 redovisas i tabell 7. Tidsserier av årsvärden av nitratkvävehalter i grundvattnet samt grundvattnets tryckhöjd för respektive typområde redovisas i figur 17-20.

Grundvattnets sammansättning påverkas av bland annat nederbördens mängd och dess surhet, bergarter och mineralers vittringsbenägenhet samt jordart och markanvändning. Dessutom påverkas grundvattnets kvalitet av vattnets uppehållstid och strömning i marken. Sand och grus har en hög permeabilitet och ger därför upphov till höga grundvattenhastigheter, i motsats till moräner som har en betydligt lägre genomsläpplighet.

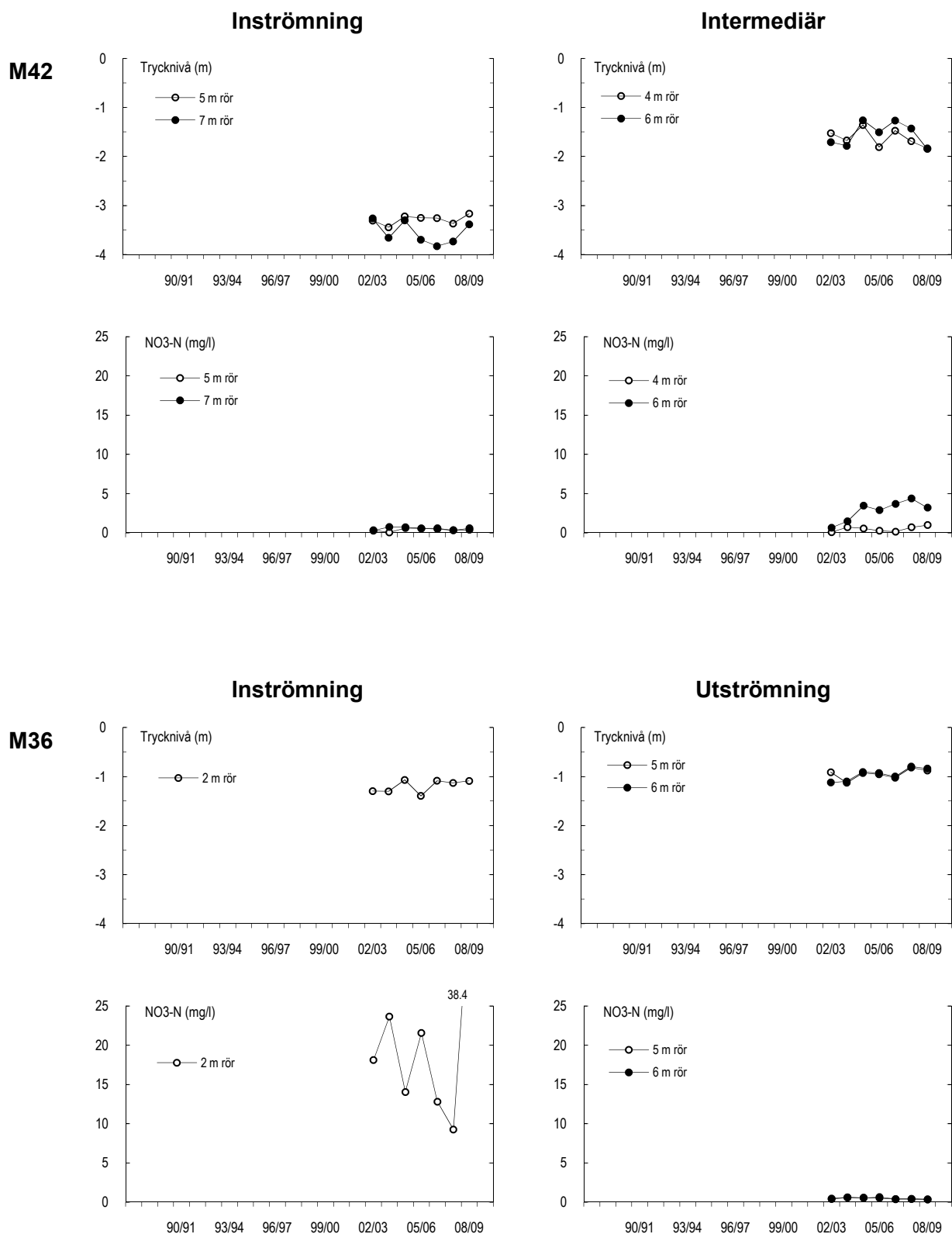
Provlokaler nära bäckfåran (utströmningsområden) hade oftast lägre halter av nitratkväve jämfört med lokaler där vattnet rör sig från åkermarkens rotzon ner till grundvattnet (inströmningsområden) (tabell 7). Vid jämförelse av nitrathalter mellan rör i M42 och N34 är det en tendens att nitratkvävehalterna är högre i det djupt liggande röret än i det grundare. Grundvattnet från typområdena med sandiga jordar; N34, F26 och lokal 3:2 i M36, hade lägst pH (runt 6) och lägst alkalinitet (<1mmol/l) jämfört med de övriga typområdena. Vid samtliga lokaler i C6 (Uppland) hade grundvattnet mycket låga nitrathalter (≤ 0.01 mg/l). I detta typområde dominerar lerjordar, med låg permeabilitet. Även vid utströmningslokaler i M36 (Skåne), E21 (Östergötland) och I28 (Gotland) låg nitrathalterna under 0.01 mg/l. Högst årsmedelvärde för nitrathalt (38 mg/l) hade en inströmningslokal i M36 (2 m djup).

Tabell 7. Aritmetiska medelvärden för analyser av grundvatten för 2008/2009

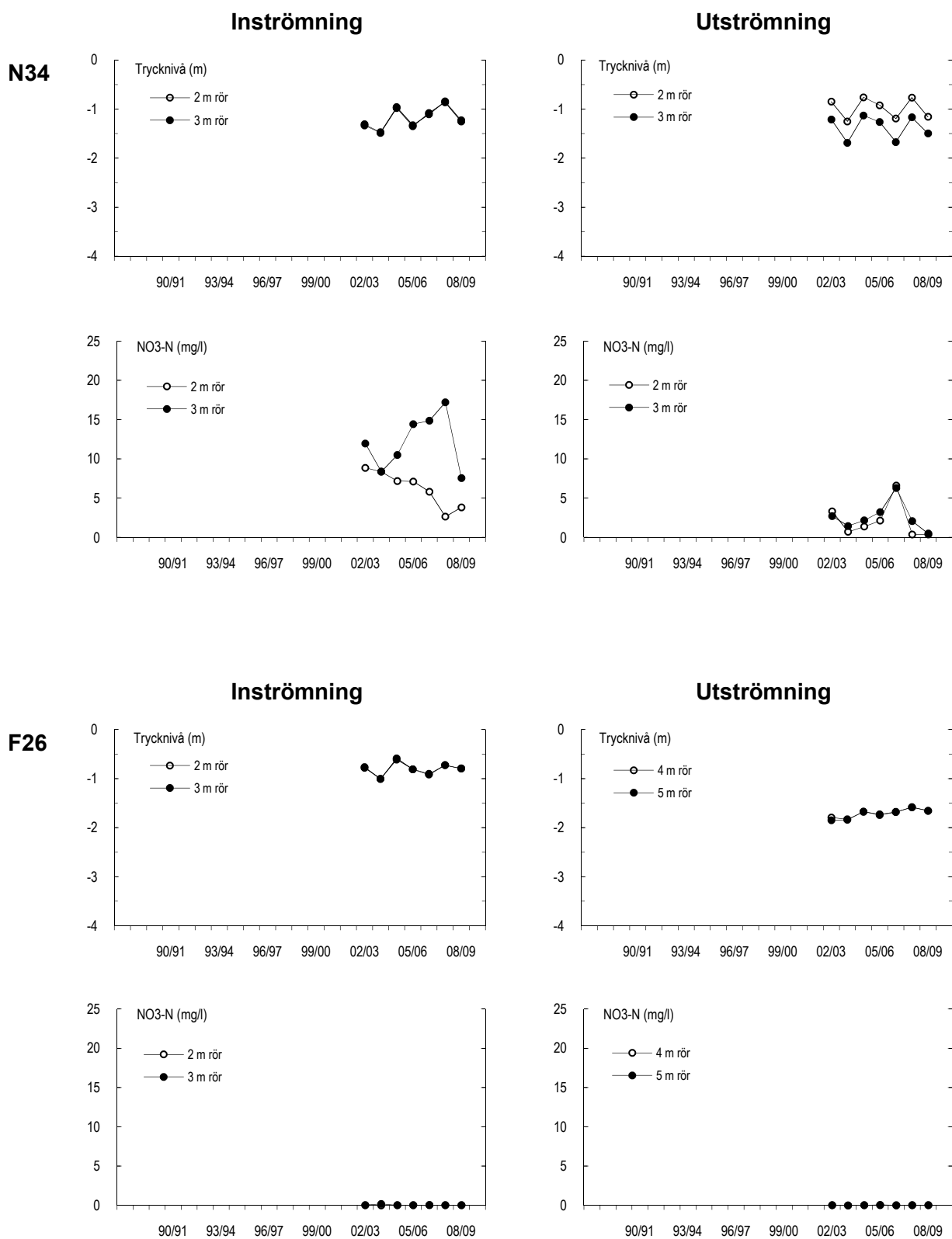
Typ- område	Lokal	Djup	Strömn.- riktn. ^a	Antal prov	pH	Konduk- tivitet	Alka- linitet	NO ₃ - N	K	Na	Mg	Ca	Cl	SO ₄ - S
						(mS/m)	(mmol/l)	(mg/l)						
M42	1	5	↓	4	7.6	86	7.8	0.57	4	20	20	183	29	16
M42	1	7	↓	4	7.6	76	6.5	0.39	7	19	20	185	29	15
M42	2	4	-	4	7.4	91	5.5	0.99	4	16	13	184	99	19
M42	2	6	-	4	7.5	82	5.8	3.20	3	19	14	174	48	22
M36	3	2	↓	4	6.4	65	2.3	38.4	14	20	10	60	17	10
M36	1	5	↑	4	7.8	89	9.5	0.00	19	152	26	35	27	2
M36	1	6	↑	4	7.8	88	9.0	0.00	20	152	26	32	36	2
M36	2	5	↑	4	7.8	90	9.5	0.33	18	122	39	44	25	1
M36	2	6	↑	4	7.5	70	6.6	0.38	19	119	35	35	21	0
N34	3	2	↓	4	5.5	14	0.1	3.83	5	6	5	12	8	5
N34	3	3	↓	4	5.3	20	0.1	7.57	6	7	6	16	9	8
N34	1	2	↑	3	6.0	12	0.3	0.36	4	9	3	8	11	4
N34	1	3	↑	4	6.4	18	1.0	0.49	3	13	10	9	10	6
F26	2	2	↓	4	6.0	11	0.4	0.02	4	4	3	12	4	6
F26	2	3	↓	4	6.1	13	0.5	0.03	2	5	5	13	5	6
F26	1	4	↑	4	6.0	13	0.4	0.03	1	3	2	15	3	6
F26	1	5	↑	4	6.4	14	0.7	0.01	2	5	4	16	4	5
O18	1	5	-	4	7.3	61	6.1	0.08	14	63	46	62	13	1
O18	1	6	-	4	7.5	61	6.3	0.11	14	59	44	61	9	0
O18	2	4	↑	4	7.4	39	3.2	0.10	9	29	21	47	7	7
O18	2	5	↑	4	7.6	40	3.2	0.12	9	40	22	42	9	9
E21	1	2	↓	3	7.6	50	4.9	0.60	1	5	3	133	5	6
E21	1	3	↓	4	7.5	55	5.2	0.57	1	6	5	131	5	8
E21	2	3	↑	4	7.7	79	7.4	0.00	4	16	21	138	52	23
E21	2	4	↑	4	7.7	88	5.1	0.00	6	16	24	159	58	31
I28	1	4	↓	4	7.5	71	5.2	6.43	3	17	33	99	15	24
I28 ^b	1	5	↓	3	7.4	72	5.9	0.34	2	13	21	111	22	24
I28	2	4	↑	4	7.5	77	5.9	0.00	3	12	35	102	27	30
C6	2	4	↑	3	7.8	37	3.6	0.01	3	14	9	55	7	4
C6	2	6	↑	3	8.0	31	2.7	0.01	3	15	6	49	4	6
C6	1	6	↑	4	7.3	501	13.1	0.01	26	707	117	137	1208	3
C6	1	8	↑	4	7.4	577	12.3	0.00	18	862	134	165	1678	0

^a Grundvattnets förmodade strömningsriktning: Inströmningsområde (↓); utströmningsområde (↑); intermediärt strömningsområde (-)

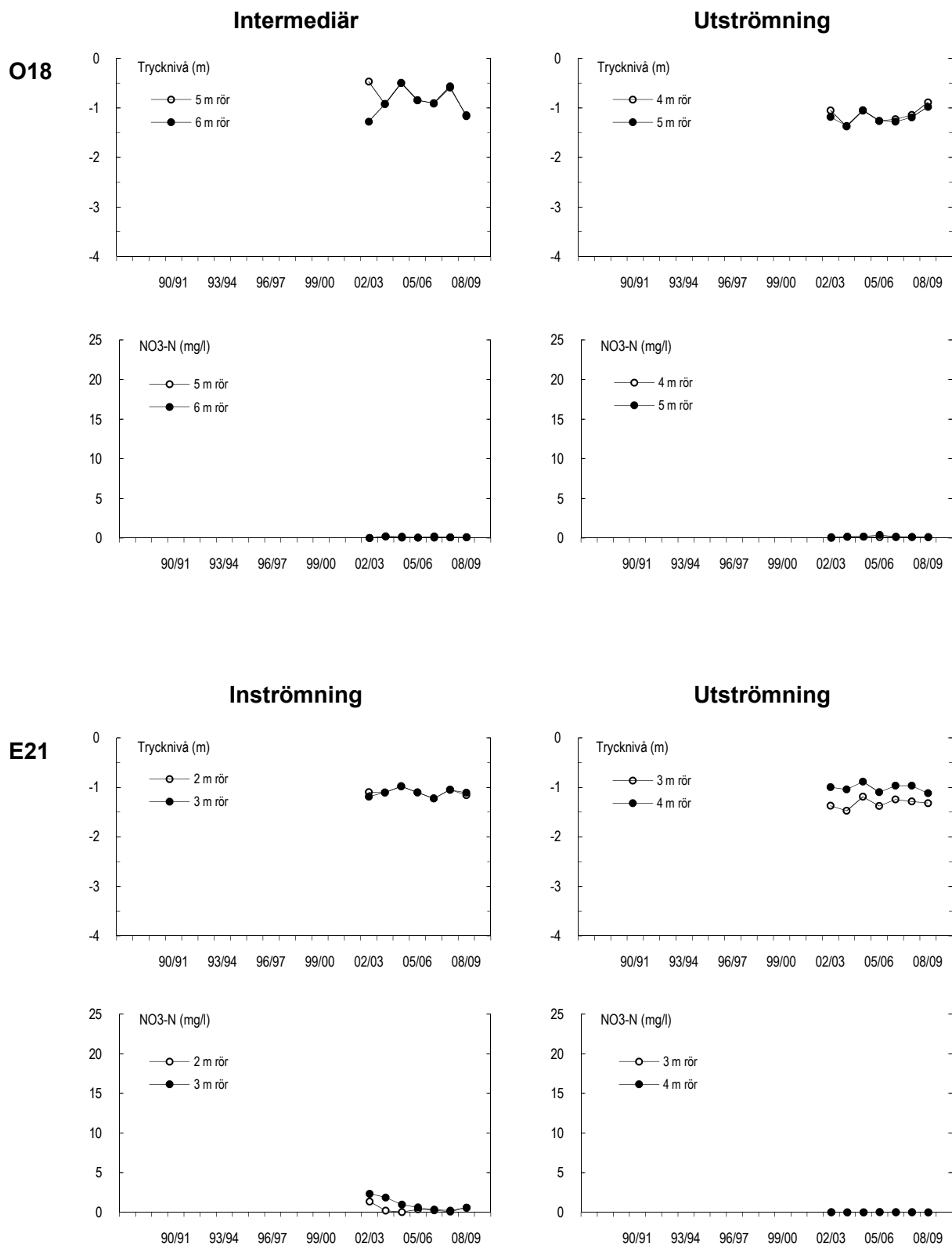
^b Medel för tre provtagningar



Figur 17. Typområde M42 och typområde M36 i Skåne län. Grundvattnets trycknivå i inströmningsområde respektive utströmningsområde, samt årsmedelhalt av nitratkväve i provtagningsrör på olika djup, (●) och (○).

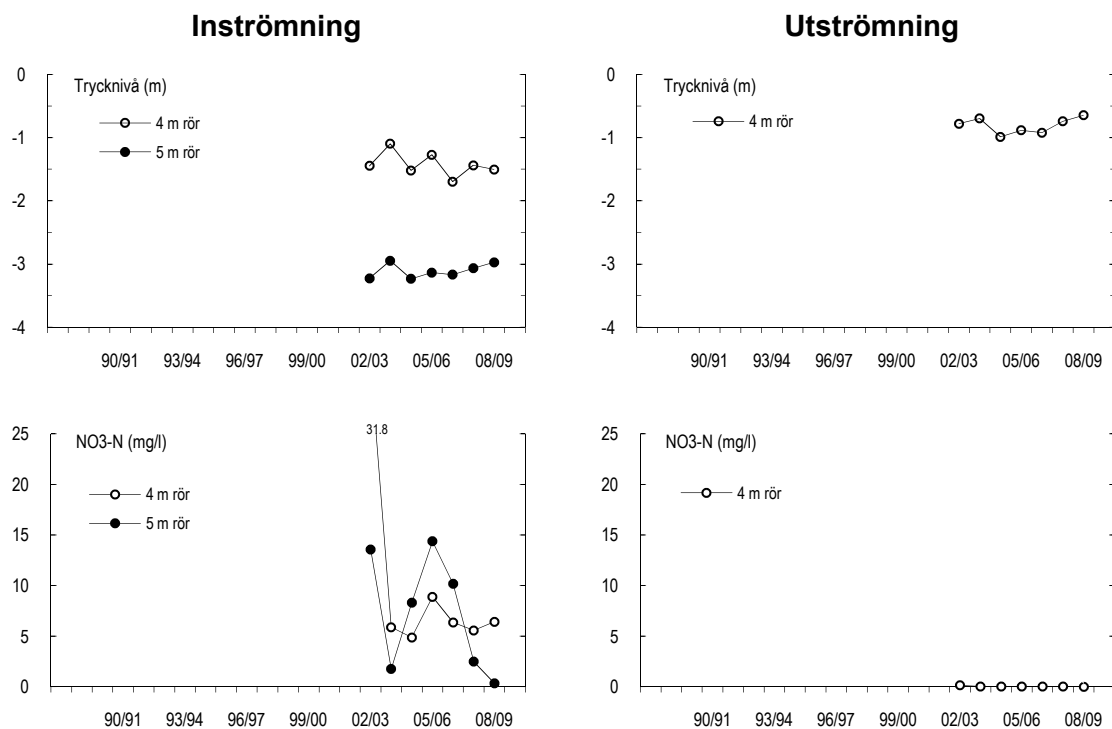


Figur 18. Typområde N4 i Hallands län och typområde F26 i Jönköpings län. Grundvattnets trycknivå i inströmningsområde respektive utströmningsområde, samt årsmedelhalt av nitratkväve i provtagningsrör på olika djup, (●) och (○).

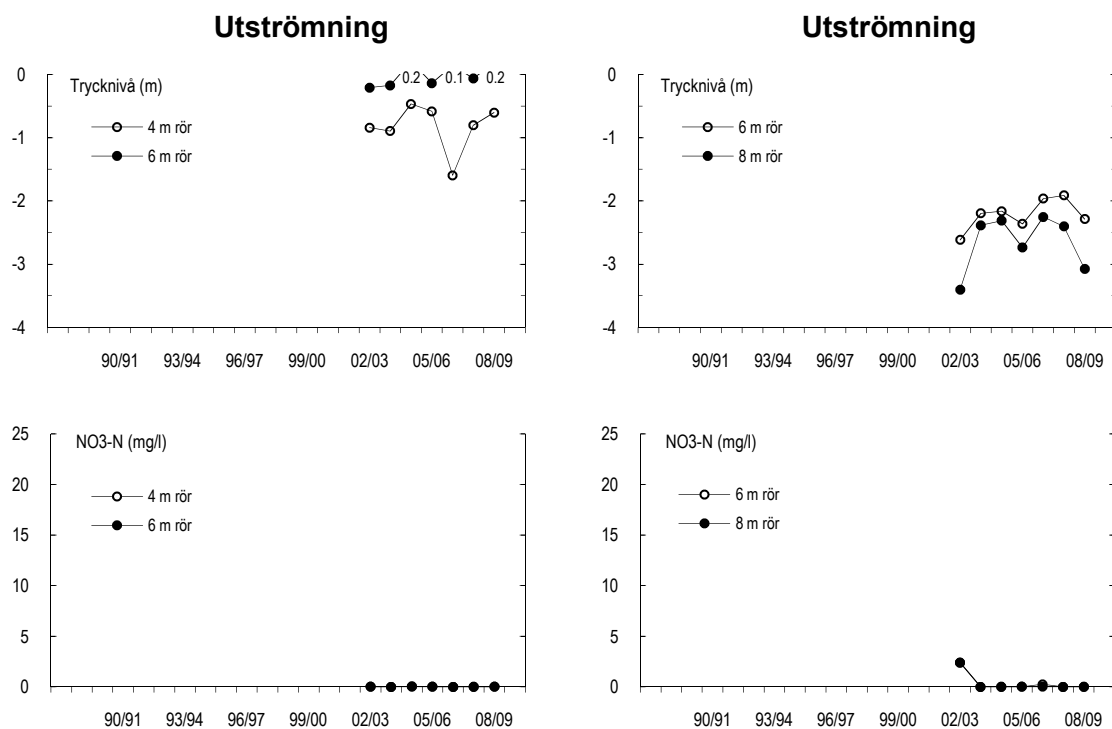


Figur 19. Typområde O18 i Västra Götalands län och typområde E21 i Östergötlands län. Grundvattnets trycknivå i inströmningsområde respektive utströmningsområde, samt årsmedelhalt av nitratkväve i provtagningsrör på olika djup, (●) och (○).

I28



C6



Figur 20. Typområde I28 i Gotlands län och typområde C6 i Uppsala län. Grundvattnets trycknivå i inströmningsområde respektive utströmningsområde, samt årsmedelhalt av nitratkväve i provtagningsrör på olika djup, (●) och (○).

Referenser

- Carlsson, C. 2004. Källfördelningsmodell för kväve och fosfor för Typområden på Jordbruksmark. Teknisk rapport nr 80. Avdelningen för Vattenvårdslära, SLU.
- Naturvårdsverket. 2010. Handbok för miljöövervakning. Programområde Jordbruksmark. Undersökningstyper för Typområden. www.naturvardsverket.se
- SMHI. 2001. Temperaturen och nederbörden i Sverige 1961-1990. Referensnormaler – utgåva 2. Meteorologi nr 99.

Appendix

Tabell 1. Län och länsbeteckningar

Län	Länsbokstav
Stockholm	AB
Västerbotten	AC
Uppsala	C
Södermanland	D
Östergötland	E
Jönköping	F
Kalmar	H
Gotland	I
Blekinge	K
Skåne	M
Halland	N
Västra Götaland	O
Värmland	S
Västmanland	U
Gävleborg	X

Tabell 2. Nederbördsstation (SMHI, 2001) för respektive typområde

Typområde	SMHI nederbördsstation	Årsnederbörd normalvärde 1961-90
Skåne M42	Skurup	662
Skåne M36	Tånga (Barkåkra fram till juli-01)	627
Halland N33	Laholm (Genevad fram till juli-02, Halmstad fram till juli-04, Hov fram till juli-06)	773 (Genevad)
Halland N34	Laholm (Genevad fram till juli-02, Halmstad fram till juli-04, Hov fram till juli-06)	773 (Genevad)
Skåne M39	Stehag	736
Blekinge K31	Hoby (Bredåkra fram till juli-03)	626
Blekinge K32	Sölvesborg	551
Kalmar H29	Kastlösa	489
Gotland I28	Visby (Visby flygplats fram till juli-91, Vänge fram till juli-99)	527
Jönköping F26	Reftele (St Segerstad fram till juli-96, Mjöhult fram till juli-06)	924 (Mjöhult)
Västra Götaland O14	Erikstad	731
Västra Götaland O17	Gendalen	768
Västra Götaland O18	Hällum (Längjum fram till juli-04)	551
Östergötland E21	Vadstena	477
Östergötland E23	Söderköping (Norrköping-SMHI mellan juli-04 och juli-06)	591
Östergötland E24	Söderköping (Norrköping-SMHI mellan juli-04 och juli-06)	591
Värmland S13	Traneberg	600
Västmanland U8	Västerås (Kolbäck fram till juli-08)	539
Uppsala C6	Enköping (Sundby fram till juli-01, Hallstaber fram till juli-04)	521
Gävleborg X2	Delsbo A (Delsbo fram till juli-02)	483
Västerbotten AC1	Brände (Lövånger fram till juli-04)	659

Tabell 3. Källfördelning av kväve och fosfor för beräkning av åkermarkens nettoförluster (kg/ha) enligt Carlsson (2004)

	Areal (ha)	Andel åkermark (%)	Skog och övrig mark (kg/ha)		Avlopp (kg)	
			N	P	N	P
Skåne M42	822	93	5.0	0.06	300	51
Skåne M36	786	84	2.2	0.05	750	87
Halland N33	649	88	4.0	0.05	200	20
Halland N34	1393	86	4.0	0.05	400	40
Skåne M39	679	82	2.2	0.05	306	46
Blekinge K31	769	26	1.0	0.03	100	10
Blekinge K32	860	53	1.0	0.03	433	51
Kalmar H29	719	80	1.0	0.03	1354	25
Gotland I28	472	81	1.5	0.06	183	22.1
Jönköping F26	169	75	2.0	0.06	168	14
Västra Götaland O14	1014	71	2.0	0.06	277	45
Västra Götaland O17	967	56	2.0	0.05	229	36
Västra Götaland O18	828	91	2.0	0.05	233	37
Östergötland E21	1632	90	2.0	0.05	462	44
Östergötland E23	744	53	1.0	0.07	320	50
Östergötland E24	626	66	1.0	0.07	154	18
Värmland S13	3521	39	2.2	0.11	617	103
Västmanland U8	574	57	1.0	0.03	36	6
Uppsala C6	3306	58	1.8	0.04	1186	162
Gävleborg X2	900	60	1.5	0.07	447	55
Västerbotten AC1*	3279	16	-	-	-	-

Kursiva värden är skattade

*Källfördelning redovisas inte då andelen åkermark är liten.

Distribution:

Pris: 50:- (exkl. moms)

Sveriges lantbruksuniversitet (SLU)

Institutionen för mark och miljö

Box 7014

750 07 Uppsala

Tel: 018 - 67 24 60

Fax: 018 - 67 38 46

<http://www.slu.se/mark>
